

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة محمد بوقرة - بومرداس

UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA DE BOUMERDES



FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master II en Agronomie

Spécialité : phytopharmacie et protection des végétaux

Thème :

Place de pucerons et leurs ennemis naturels au sein de la biocénose des arbres fruitiers dans les régions d'Alger, Boumerdes et Bordj bou-Arrereidj

Présentées par :

M^{elle} SEGHIR MAHDJOUBA

Soutenu le : juillet 2022

Devant de jury composé de :

Mme Boughelit N	Président	MAA/UMBB
Mme Aous W	Examineur	MCA/UMBB
Mme Neffeh F	Promotrice	MCA/UMBB

Promotion : 2021/2022



Remerciement

Avant tout

Je remercie Allah, C'est grâce à lui que je suis arrivée à ce niveau.

A l'heure où j'apporte la touche finale à ce mémoire.

Je tiens à remercier Tous d'abord les personnes qui m'ont permis de réaliser ce mémoire : mes Chaleureux remerciements à ma promotrice :

M^{me} NEFFAH.F

Pour son aide, son soutien moral et pour ces précieux conseils et orientation qu'elle

Nous a prodigués tous le long de ce travail de recherche.

*Je tiens aussi à remercier les membres de jury **M^{me} BOUGLIDE** pour avoir Accepté de présider le jury et **M^{me} AOUCE** pour avoir bien voulu me faire Honneur d'examiner mon mémoire.*

Ma reconnaissance et gratitude envers tous les enseignants, Les responsables et les agents du Département d'Agronomie de l'Université MOHAMAD BOUGARA de Boumerdes sans exception.

Je tiens aussi à remercier vivement Melle SAHRAOUI pour son aide.

Je remercie tous les techniciens des laboratoires de recherche

En fin je tiens à exprimer, mes remerciements à toutes les personnes qui ont Participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Merci à Tous et à Toutes



Dédicace

Je dédie ce travail :

A mes parents

Pour leur soutien, encouragement

*A mon frère **Djamel** et Ma sœurs **Briket yasmine***

*ET a toute la famille **Seghir** et **rahmani Sahrawi** Et son oublié la
famille **Ben yahia lila** et Ma Chère Mair **Talbi nouria***

A tous mes chers amis et collègues

Et a tous les étudiants de notre promotion

(Phyto Pharmacie et protection des végétaux)

(Seghir Mahjouba)

Liste des Abréviations :

A : Aphis

AR % : Abondance relative

BBA : Bordj Ghedir

BNC : Biodiversité le Nombre de coccinelle

CHA : Champignons ascomycétés

DSA : Direction des service Agricole de Boumerdes

N.M : Nombre de momies

P T G : Parthénogenése

RCA : Répartition cardinal de aphides

SP : suceurs piqueurs

TDÉ : Taux d'émergence

TPV : Transmission de particules Virales

T: Température

LISTES DES ILLUSTRATIONS

N° de la figure	Titre de la figure	N° de page
1	Classification des agrumes <i>citrus- agrumes - fruits- famille- biodiversite</i>	6
2	Les pays producteurs d'agrumes dans le monde (NdoEunicer ,2011). <i>source ; (agronomie , info)</i> .	7
3	Répartition agrumicoles en Algérie (Loupretre et Gantois ., 1975)	9
4	Evolution de la production des agrumes en Algérie. (NdoEUNICER , 2011) .	9
5	La répartition des zones productives des agrumes en Algérie. (Laupretre et Gantois 1975).	10
6	Les rosacées fruitières (A pommier, B: prunier) <i>source</i> (Garcia -Lor et al2012)	11
7	Description morphologique du puceron : aptère (à gauche) - ailé (à droite) <i>source: Encyclop'Aphida</i>) .	14
8	Schéma d'une tête du puceron (LELANT ., 1999) .	15
9	Différent types d'antennes <i>schéma F. Leclant (source ;Encyclop'Aphida)</i> .	16
10	Schéma F. Leclant de différents types des front (<i>source Encyclop'Aphide</i>) .	17
11	Schéma O,E, Hélène des yeux composé des pucerons (<i>source ; Encyclop'Aphide</i>).	17
12	Schéma H.Weber des Rostre (<i>source : Encyclop 'Aphida</i>).	18
13	Cycle biologique du puceron (FRAVL ., 2006) .	21
14	Cycle biologique d'un Hyménoptère parasitoïdes (Hullé et al , 2014) .	26
15	Situation géographique de la région de Birtouta (en .m.wikipedia .org).	29
16	Photo satellitaire de ouled sidi M'hamed Birtouta.	30
17	Situation géographique de la région de Bordj Bou Arreridj .	30
18	Photo satellitaire de Bodj Ghedir .	31
19	Situation géographique de Boumerdes (<i>source ; copyright ght , 2013 Mr.ABONB R,T et M. BRAHIMI</i>) .	31
20	Photo satellitaire de la situation géographique de verger d'agrumes à Wlad Sidi Amhamed.	33
21	Le verger d'oranger à Oule SidiM'Hamede (28-05-2022 photo originale	33
22	Verger de pommier à Ouled sidi M'hamed (14/05/2022 photo original)	34
23	Phpto SSatellitaire de la situation géographique de verger de Boudouaou.	35
24	Verger d'oranger à Boudouaou (Le 29/05/2022 photo originale).	35
25	Situation géographique de la région de zemmouri .	36

26	photo satellitaire de la situation Zemmouri.	37
27	photo de verges de pommier a Zemmouri	37
28	A : photo satellitaire de région de BBA et B ; verger de BBA (06/06/2022).	38
29	Matériel de laboratoire	39
30	<i>La technique de montage des Aphides.</i>	40
31	Aphis spiraecola (22 mais 2022).	46
32	Aphis Spiraecola Ailé sur loupe (31 mais 2022).	46
33	Toxoptera citricida Sous - loupe (7mais 2022).	47
34	Oeufs de pucerons Toxoptera citricida après la mort dans une feuilles d'oranger (<i>la deuxième génération de pucerons Toxoptera citricida</i>) (30 - 05 - 2022 photo Sous loup).	47
35	Momies sur feuille d'orange sous loup (30 -05 -2022).	48
36	Aphis punisae (7 juin 2022).	49
37	Aphis punisae sure les fleurs des grenadier (7 juin 2022) .	49
38	Momis sur feuille de Grenadier (21 mai 2022).	49
39	Aphis pomi sur les feuilles sur la face inférieure de feuilles ,	51
40	Aphis pomi sous loup (7 juin 2022) .	51
41	Aphis pomi sous loupe (22 mais 2022).	51
42	Dysaphis plantagina sous loupe (22 mais 2022).	53
43	Évolution dans le temps du Nombrede puceron Sur pommier à Brtauta .	54
44	Evolution dans le temps du nombre de pucerons sur oronger à Sidi Mhamed dans le tempe.	56
45	Evolution dans le temps du nombre de pucerons sur Gronadie à Sidi Mhamed	56
46	Evolution dans le temps du nombre de pucerons sur pommier à verger de zemmouri.	57
47	Évolution dans le temps du nombre des pucerons sur Oranger à Boudouaou.	58
48	Evolution dans le temps du nombre de pucerons Sur pommier à BBA.	59
49	Evolution des effectives des populations des pucerons sur prunier dans le temps.	60
50	Enroulement des feuilles attaqué par pucerons. (14 / 05 / 2022).	62
51	<i>coccinella septempunctata</i> sur les feuilles de pommier (06 -06-2022) Sidi Amhamed	64
52	<i>coccinella septempunctata</i> sur les feuilles d'orange (06 -06-2022) A Sidi Amhamed	64
53	<i>Exochomus quadripustulatus</i> sur les feuilless des Gronadier (14 -05-2022) . agrandissement	65
54	<i>La cyclonda munda</i> sur les fleurs (14 /05/ 2022).	66
55	Biodiversites des prédateurs des coccinelle	67
56	<i>Diaeretiella rapae</i> sous loup (31 -05- 2022) . par Dr Sahraoui	69
57	<i>pachyneuro aphidis</i> sur loupe (31 - 05- 2022) par Dr Sahraoui.	70

LISTES DES TABLEAUX

N° du tableau	Titre du tableau	N° de page
1	Classification des principaux Producteur d'agrumes et leurs parts 2016/2017.	8
2	Les pucerons et les Hyménoptères Parasitoides notées dans les milieux naturels et cultivés au niveau de l'Est algérien entre 2007 et 2010 (Laamari et al. 2011).	28
3	Les principales caractéristiques de verger d' ouled sidi M'hamed14/5/2022	33
4	Verger de pommier	34
6	Verger de grenadier	34
7	Verger Agrumes Boudouaou	35
8	verger de zemmouri	36
9	Verger de pommier et de prunier	38
10	Espèces de pucerons inventorier dans les stations d'étude :	43
11	Nombre de puceron sur pommier à Birtauta .	54
12	Evolution des effectives des populations des pucerons sur Oranger à Sidi Mhamed dans le temps.	56
13	Evolution de effective de populations des pucerons sur les Gronadie à Sidi Mhamed.	57
14	Nombre de pucerons sur pommier à Zemmouri.	58
15	Nombre de pucerons sur pommier à BBA .	60
16	Nombre de pucerons sur prunier à BBA.	60
17	<i>Les dégâts des espèces du pucerons identifier sur les arbres fruitiers dans les stations d'étude .</i>	62
18	La biodiversité et le nombre des coccinelles récoltée dans les vergers d'études.	68
19	les parasitoïdes <i>pachyneuron aphitis</i> (Bouché 1834) et <i>Diarratiella rapea</i> (M'intosh., 1855) .	70
20	Taux d'émergence à verger BBA de pommier.	70
21	Taux d'émergence à BBA (verger des prunire).	71



SOMMAIRE

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction

Chapitre I : Données bibliographique.

I .1 - Généralités sur les arbres fruitiers	4
1. Culture des agrumes :.....	4
I.1.1-Historique de la culture des agrumes	5
I.1.2- Classification des agrumes	5
I .1 3 - Importance économique	6
I .1.4 - La production des agrumes	7
I . 2 - Généralité sur la famille des rosacées	11
I. 3 - Généralité sur le famille des punicaées :	12
I.3.2 - Grenadier (<i>punica granatum</i>) :	12
I.3.3 - <i>Classification botanique</i> :	13
II . 1. Généralité sur les pucerons :	13
II . 1.1 - Caractéristiques morphologieque et classification des puceron	13
III.1.1.1 - Classification systématique :	13
II.1.1.2 - Description Morphologique des Aphides	13
II. 1.3 - Biologie des Aphides :	19

II.1.4 - Reproduction :	19
II.1.5 - Nutrition et régime alimentaire :	19
II. 2 - Cycle évolutif	20
II .2.3 – La lutte contre les pucerons	21
II.2.3.1 - Les moyens de lutte culturale	22
II.2.3.2 - Les moyen de lutte chimique	22
II.2.3.3 – La lutte Propylatique	23
II.2.3.4 – La lutte physique	23
II.2.3.4 – La lutte biologique	23
II. 3 - Généralité sur les Hyménoptères Parasitoïdes des pucerons	24
II.3.1 - Morphologie des parasitoïdes	24
II.3.2 - Systématique	25
II.3.3 - Cycle biologique	25
II.3.4- <i>Les Hyménoptères des pucerons observés en Algérie</i>	26
II.3.5- Activités (STARY, 1970)	28
II.3.6 -Hivernage (STARY, 1970)	28
Chapitre 2 : Matériel et méthodes	
1- Présentation des régions d'étude	29
1 .1 - La région de Birtouta	29
1.2 - la région de wilaya de Bordj BouArreridj :	30
1.2.1 - Station de Bodj Ghedir	30
3 - La région du Boumerdes :	31
II . 2- Matériels et méthodes :	32

2 .1 - Choix des stations :	32
2 .1.1 - Verger des agrumes :	32
// . 3 - Méthodes d'échantillonnage des aphides :	38
II . 3 .1 - Technique de dénombrement visuel des aphides :	38
II .3.1.1 .Matériel :	38
II- 3.1.2 – Méthodes.....	40
II - 3 .2 - Montage de pucerons.....	40
III .4 - Exploitation des résultats :	42
III .4 .1 - Taux d'émergence (%) :	42
Chapitre 3 : Résultats et discussions	
1 - Résultats portant sur l'inventaire des pucerons dans les régions d'études (Ouled Sidi M'Hamed, Boudouaou,zemmouri,Bourdj bou Arreridj) :	43
2 - Les pucerons identifiés :	44
2 -1 sur agrumes :	44
2.1.1 Aphis spiraecola (PATCH ,1914) :	44
2 .1.2 - Toxoptera citricida (Kirkaldy , 1907) :	46
2- SUR Gronadie :	50
2.3.2 - Dysaphis plantagina (passerini , 1860) :	52
3 - Répartition cardinal de aphides :	53
4-Les dégâts des pucerons :	53
5 - Description des principales espèces Prédatrices recensés dans les verger d' agrumes et de pommier et de Gronadier	63
5.1- Coccinelle septempunctat (LINNAEUS , 1758)	64
5.2- Exochomus quadripustulatus <<coccinelleavirgule >>	65

6 - Biodiversité des ennemis naturels des pucerons sur les stations d'étude	
(agrumes, pommier, Grenadier, prunier) :	67
7 - Les parasitoïdes de pucerons	68
08 - Discussion globale .	72
Conclusion générale	73



Introduction

Introduction :

L'agrumiculture présente un intérêt vital pour un grand nombre de pays de par son importance économique , notamment les revenus appréciables qu'elles génèrent et les emplois qu'elle engendre.

L'Algérie ,figure parmi Les grande pays méditerranéens producteurs d'agrumes avec une superficie de 45000 Hectare, Mais la production nationale n'a cessé de 5,208,630 quintaux en 1975/1976 à 4,699,600 quintaux en 2001/2002 (M.A.D.; 2003). La chute de la production est essentiellement due au vieillissement des vergers qui datent de l'époque coloniale et à la dégradation phytosanitaire due aux multiples attaques de bio-agresseurs.

Le mot agrume est donné aux arbres appartenant à la famille de ***Rutacées*** et ou genre botanique ***citrus***. Cette appellation d'origines italienne, désigne les fruits comestibles et par extension les arbres d'arbre appartiennent les orangers, les mandaniers , les citronniers les cédratiers et les pample moussiers (**LOUSSERI ,1989**) .

De tous Les insectes ravageurs des agrumes. ***Les pucerons*** constituent le groupe qui pose le plus problèmes. D'après ***Fouarge*** (1990), les particularités biologiques et éthologiques de ces insectes, notamment leur potentiel biotique prodigieux et leur extraordinaire adaptation à l'exploitation maximale du milieu pour le polymorphisme , en font des prédateurs majeurs des cultures.

Les dommages occasionnés par les pucerons sont de deux types , Les dégâts directs ,correspondent à de multiples prises de nourriture. ce qui engendre le flétrissement de la plante ,la verticillité l'enroulement et une chute des feuilles réduisant la surface photosynthétique (***Délire***, 1997) . Les dégâts indirects interviennent d'une part par le développement de nombreuses espèces de champignons ***saprophytes*** provoquant des fumigines sur la couche de miellat excrété par Les pucerons et d'autre part par la transmission de phytovirus, ***selon L'école*** (1996) .Les pucerons possèdent de nombreuses caractéristiques morphologiques et biologiques qui en font des redoutables vecteurs de virus, causant de graves maladies telle que ***La Tristesse***, une virose difficile à éradiquer (***Grisson,1993 inltali, 2004***) .

Toutefois, le recours à la lutte chimique :

Introduction

entraîné des conséquences néfastes sur l'environnement, la faune, les hommes et les animaux sans pour autant affecter la fréquence d'invasion. En plus, les pucerons ont la capacité de se propager à grande échelle des prédateurs et des parasites pour cela il faudrait trouver un parasite qui peut être transporté par l'insecte lui-même et disséminer au même temps que lui. Les meilleurs candidats sont les champignons. Dans le but de rechercher des champignons entomopathogènes capables de freiner les populations *d'Aphis spiraecola* nous sommes proposés dans ce travail.

Nous avons mené des études au niveau **de la plaine de Metidja (Boumerdès et Birtouta) et la wilaya de Bordj Bouarreridj**

L'objectif de ce travail est l'étude de la biodiversité des pucerons des agrumes et des rosacées.

Ce mémoire est organisé en trois chapitres :

- la première chapitre : étude bibliographique sur les pucerons et sa plante hôte.
- la deuxième chapitre : présentation de la région d'étude ainsi que les matériels et utilisés sur le terrain et au laboratoire.
- le troisième chapitre : les résultats et discussions

En fin, nous terminons la présente étude par une conclusion générale.

*Synthèse
bibliothèques.*

Chapitre I synthèse bibliographique.

Chapitre I : Données bibliographique.

I .1 - Généralités sur les arbres fruitiers :

Depuis longtemps, l'homme s'est intéressé de prendre soin de ses arbres fruitiers, car dans le verger, a trouvé sa nourriture (fruits ,) , un endroit de détente , mais au jour d'huile avec le développement économique, le secteur fruitiera pris une autre orientation et constitué un intérêt industriel important dans les pays .

L'arboriculture , spéculation très important de l'agriculture , constitue une véritable entreprise , hautement spécialisée , très exigeante en matière d'investissement , et la tendance aujourd'hui non plus aux petits svergers gérés familialement . En Algérie, l'arboriculture occupe environ 6% de la sur face agricole util (SAU) (Anonyme, 2002).

En Algérie, à partir de l'année 2000 , une nouvelle stratégie a été adaptée dans le secteur arboriculture Elle vise l'amélioration et le développement de la production et des rendements vu leurs valeurs économiques et industrielles, En courageaut les agriculteurs d'établir de nouveaux vergers dans régions céréalières , l'état s'est vu être affronter à un grand problème d'une part , les agriculteurs acceptent difficilement le changement de leur système cultural, d'une autre part ne maîtrisent pas les technique arboricoles.

Dans ce travail, nous nous sommes intéressés à l'étude des (*agrumes, pommier , prunier, grenadier*) .

1. Culture des agrumes :

Cette partie regroupe l'historique de la culture, Les généralités, la systématique des agrumes, les caractéristiques, les différentes variétés, le calendrier culturel et le rendement des agrumes en Algérie.

Le mot agrumes qualifiés à la fois des fruits et de petits arbustes faisant partie de la famille *Rutacées*. Le genre *citrus* divisé en plusieurs espèces et variétés, composé principalement cette famille. (Seyfeodine Tebani, 2019 , mémoire).

Chapitre I synthèse bibliographique.

I.1.1-Historique de la culture des agrumes :

LOUSSERT (1989) souligne que les agrumes sont originaire des pays du sud-est asiatique ou leur culture se confond avec l'histoire des civilisations anciennes de la chine, qui les cultivèrent d'abord pour leur parfums. puis pour leurs fruits ce même auteur signale aussi que c'est avec le rayonnement des civilisations chinoises et Hindoues que leur culture commença à se propagé, au cours du premier millénaire avant notre ère, à l'ensemble des pays du sud-est asiatique (sud du Japon et archipel de Malaisie). Les cédratiers furent probablement les premiers agrumes cultivés en méditerranée à l'époque des Mèdes, au VII em siècle avant notre ère (**LOUSSRT ., 1989**). Ce même dernier auteur souligne aussi que c'est à partir de bassin méditerranéen et aux grandes découvertes que les agrumes furent diffusée dans le monde. Dès le Xe siècle, les navigateurs arabes les propagent sur les côtes orientales de l'Afrique jusqu'au Mozambique...ChristopheColomb, à l'occasion de son séjour (1493), les introduits vers le Mexique (1518), puis les États-Unis d'Amérique (1569 à1890). En fin ce sont les navigateurs Anglo-Hollandais qui en 1654 introduisent les premiers agrumes dans la province du Cap en Afrique du Sud.

I.1.2- Classification des agrumes :

D'après **PRALORAN(1971)** la position taxonomique des agrumes, selon **Swingle** est celle indiquée comme suit :

Règne :plantae

Embranchement.....Magnoliophta (ou Angiospermes)

Classe :.....Magnoliopsida (ou Dicotylédones)

Sous /classe :.....Archichlomydeae

Orde:.....Sapindales

Famille :Rutaceae

Sous /Famille:Aurantioideae

Tribus :Citreae

Sous / Tribus:.....Citrine

Genre :*poncifs , fortune l'âme et citrus.*

Chapitre I synthèse bibliographique.

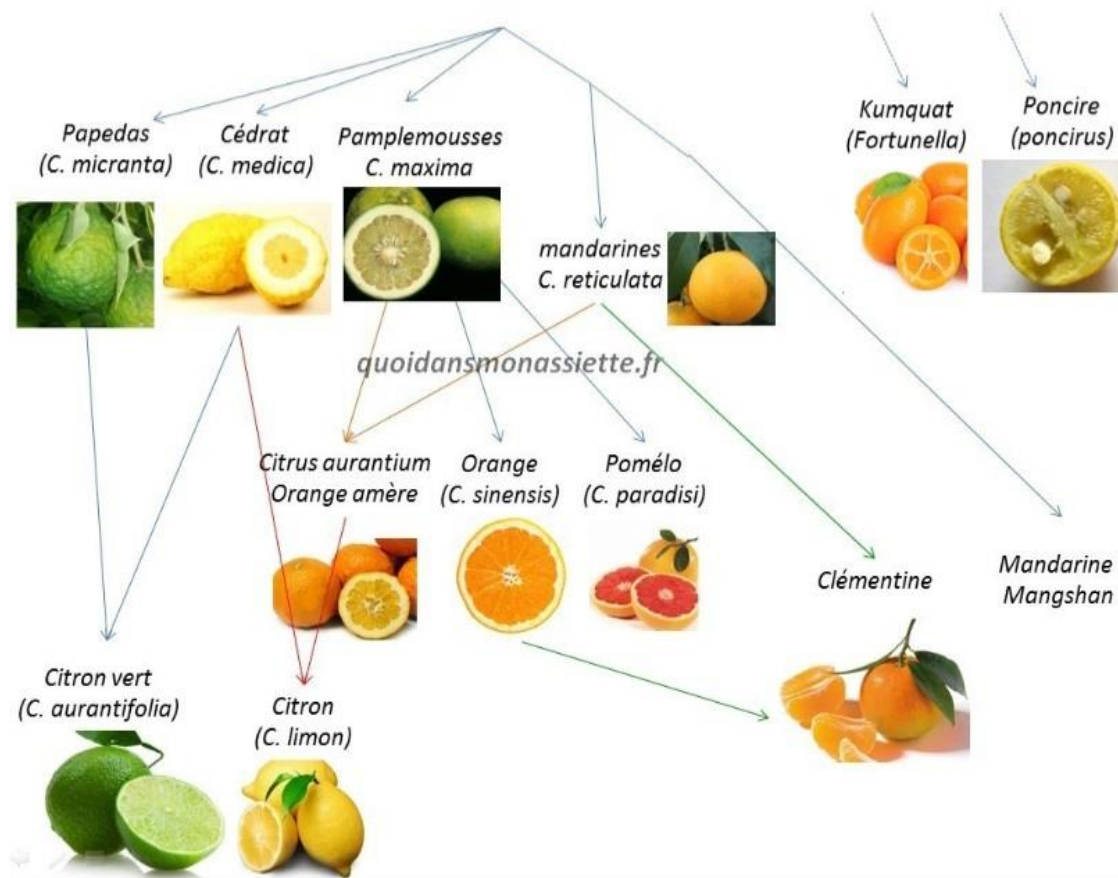


Figure 01 : Classification des agrumes *citrus- agrumes - fruits- famille- biodiversite*
(Garcia - Lor et *al.* , 2012) .

I .1 3 - Importance économique :

Les agrumes représentant la première catégorie fruitière en termes de valeur en commerce international ; cette importance est justifiée par leur:

- Consommation comme des produit frais ou après leur transformation (jus; sirop;.....etc) ;
- Gronde qualité nutritive riche, en vitamine C, B6, et constituent une source de fibres d'acide ascorbique et folique, du potassium et du calcium.
- Effet bénéfique sur la santé en contribuant dans la diminution des risques de maladies cardio-vasculaires. (Cravedi p., Komazokis ., 2007) .

Chapitre I synthèse bibliographique.

I .1.4 - La production des agrumes :

Les agrumes sont les principaux représentants de cette catégorie, avec environ 70 % des agrumes produit, Le groupe inclut également d'autres fruits tels que les mandarines, Les clémentines, Les citrons jaunes et verts que Les pamplemousses.(Boileauc et Gior Danel , 1980 , La culture des agrumes P194).

* Dans le monde :

Actuellement le nombre des pays producteurs d'agrumes dans le monde augmente progressivement, et l'agriculture s'observe presque dans tous les zones du globe, essentiellement dans les régions méditerranéennes et tropicales où cette production est possible.

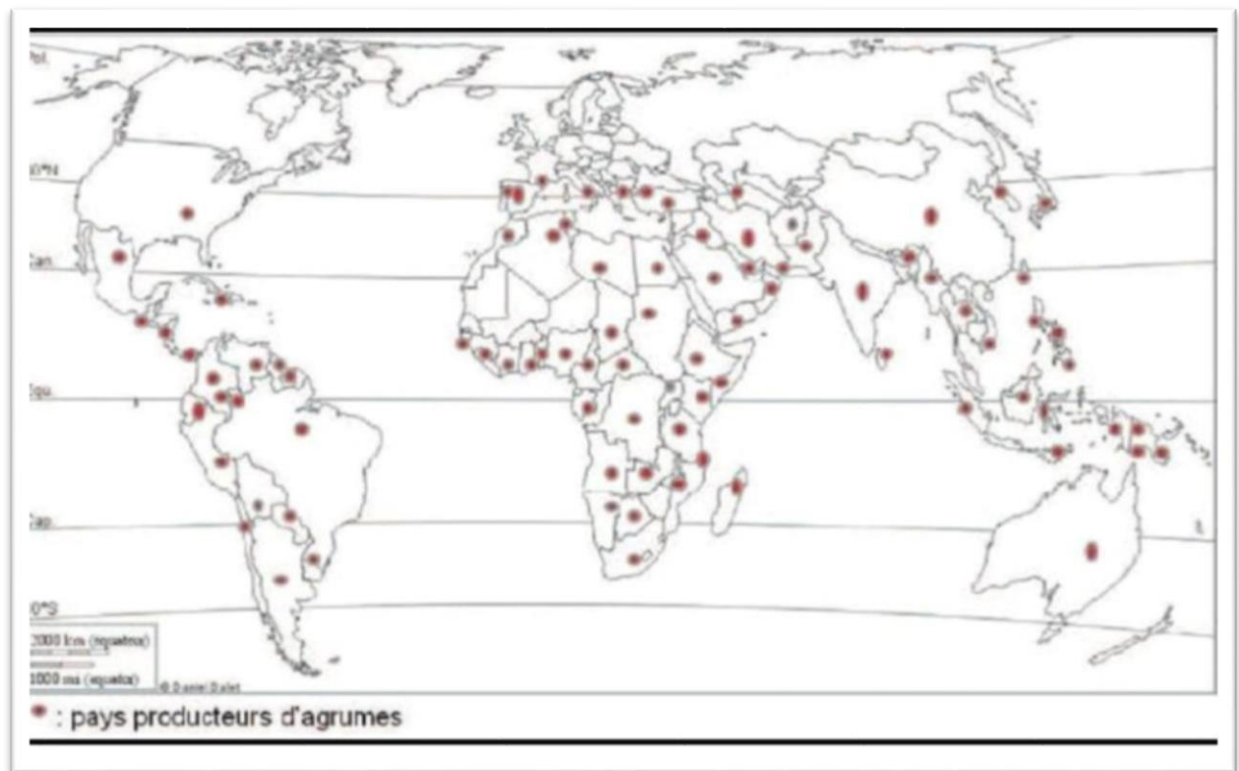


Figure 02 : Les pays producteurs d'agrumes dans le monde (NdoEunicer ,2011).source , (agronomie , info).

Les agrumes sont économiquement importants, En valeur monétaire, ils représentent les groupes de fruits le plus importants du commerce international. La FAO distingue qu'il s'agit du groupe des Orange, du groupe des pamplemousses et pomélos, du groupe des limes et citrons et le dernier groupe des mandarines et clémentines.

Chapitre I synthèse bibliographique.

La Chine est le premier producteur d'agrumes dans le monde avec 34% et un volume de 29,5 million tonnes, elle est suivie par le Brésil avec une part de 22 % L'UE arrive au 3ème rang suivi par le Mexique (6,7 millions de tonnes) et les Etats Unis (4,6 million de tonnes). Le Maroc occupe le septième rang, suivi par la Turquie avec 1,6 %. Quant à L'Algérie, elle occupe la 18ème place dans le rang mondiale, avec une production de 1,2 million de tonnes par an.

Tableau(01) ; Classification des principaux Producteur d'agrumes et leurs parts 2016/2017.

Pays	Production en tonnes	Part en %
1-chine	295000 000	34%
2-Brésil	19217 000	22%
3-union européennes	10766101	13%
4- Mexique	6775 000	7,9%
5 - USA	4601311	5,4%
6- Egypte	3000 0000	3,5%
7- Maroc	2315040	2,7%
8-Turquie	1399 000	1,5%

Bien que l'aire moderne de culture des agrumes soit très vaste, le Brésil, le Bassin méditerranéen, la Chine et les États-Unis contrôlent à eux seuls les deux tiers de la production mondiale d'oranges, de petits agrumes, de citrons et limes et de pamplemousse et pomélos la part la plus importante de la production se concentre dans les pays de L'hémisphère Nord , où la récolte s'échelonne d'octobre à Mi- juin.

- L'Asie constitue le premier producteur mondiale d'agrumes frais, avec une part de production de 55,4 % ;
- Ensuite, vient L'Afrique avec une part de production de 36,5 % ;
- Les deux continents américains qui représentent une part de production de 7,7% ;
- En fin, L'Europe et L'Océanie représentent une part de production de 0,5

Chapitre I synthèse bibliographique.

*-En Algérie;

Les agumes présentent une importance économique considérable pour de nombreux pays. De même pour l'Algérie où ils constituent une source d'emploi et d'activité économique aussi bien dans le secteur agricole que dans diverses branches auxiliaires (conditionnement, emballage, transformation transport, etc...)

Culture revêt une importance stratégique pour L'Algérie comme source d'approvisionnement en fruits et de débouchés sur le marché international des produits agrumicoles. Sur le plan social, la Culture des agrumes emploi en moyenne 140 jours /ha/an, sans compter ceux générés pour l'environnement de ce secteur (transformation, commercialisation).

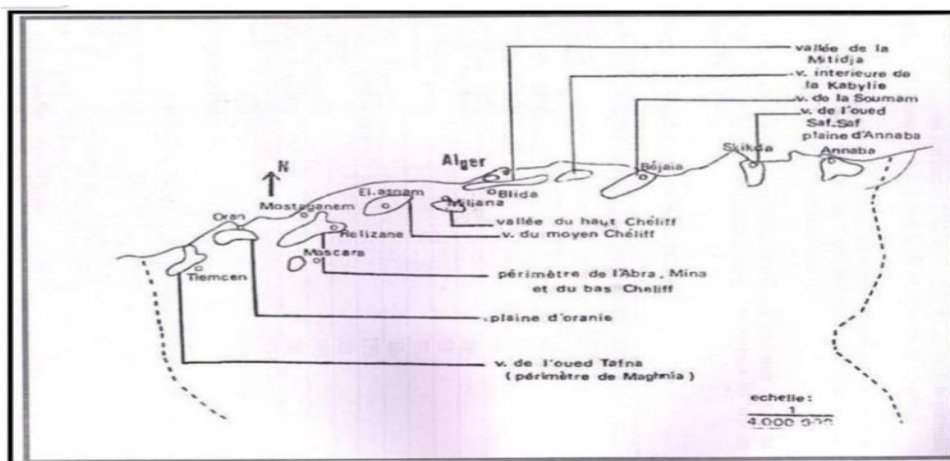


Figure 03 : Répartition agrumicoles en Algérie (Louporette et Gantois ., 1975)

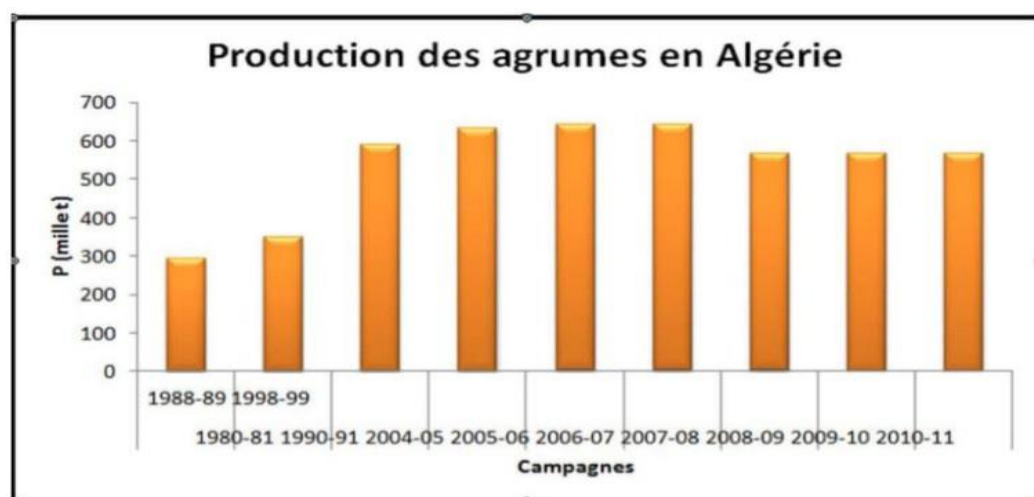


Figure 04: Evolution de la production des agrumes en Algérie. (NDOEUNICER , 2011) .

Chapitre I synthèse bibliographique.

Le verger agrumicole algérien est particulièrement concentré dans les plaines littorales et sublittorales, où Les conditions de sol et de climat sont favorables. Selon ce même auteur Les principales zones agrumicoles sont localisées comme suit :

- La plaine de la Mitidja.
- Le périmètre de la Mina et Chélif.
- Le périmètre de L'abrasion.
- La plaine d'Ankara.
- La plaine de Skikda.

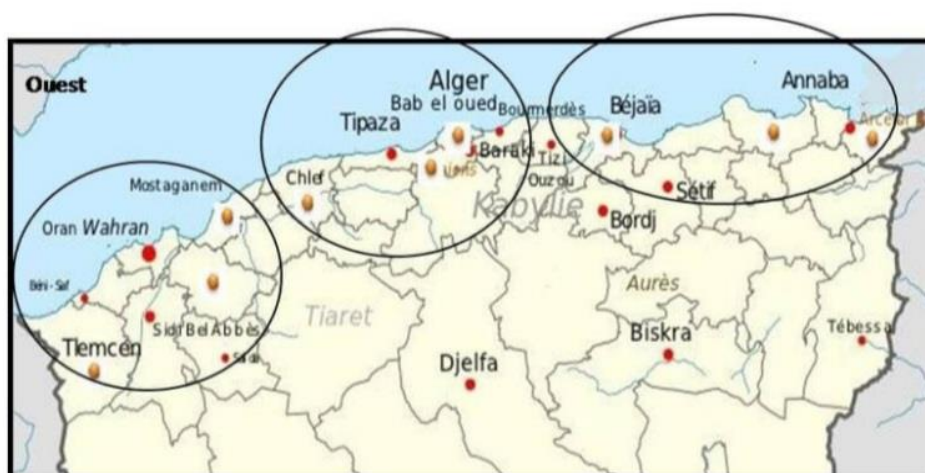


Figure 05 : La répartition des zones productives des agrumes en Algérie. (Laupretre et Gantois 1975).

La culture de citus est localisée essentiellement dans Les zones irrigables de la partie Nord du pays, où se trouve la température Clémentine qui assure sa réussite. La plaine de la Mitidja de la région Centre du pays est la zone potentielle en agrumiculture elle couvre une surface de : 36219 ha en 2013 ce qui représente environ 56,4% de la superficie agrumicoles totale.

***- La production des agrumes à Boumerdes (2019 /2022);**

- Selon les statistiques de la DSA de Boumerdes:

La campagne agrumicole 2019 /2020 a connu une stabilité de la production par rapport à la campagne précédente un rendement moyen de 211qx/ha; La campagne s'est déroulée dans de bonnes conditions climatiques (plusieurs précoces) pour Les

Chapitre I synthèse bibliographique.

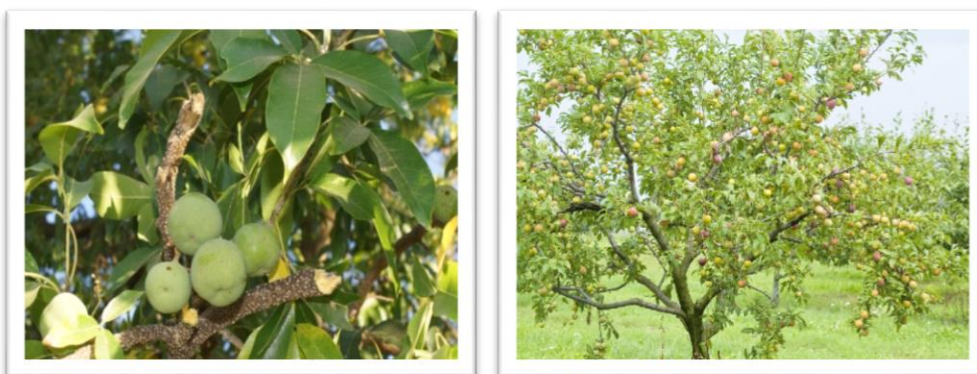
variétés précoces , mais le manque des précipitations pendant la période allant du moins de Décembre jusqu'au mois de Mars a obligé agriculteurs de précéder à l'irrigation pour assurer une meilleure qualité des fruits ; La superficie de agrumes à enregistrer des nouvelles plantation de 210 ha dont 85% concerne les oranges. La production récoltée de l'agrumes pour cette année est de 431110 (qx).

I . 2 - Généralité sur la famille des rosacées :

La famille des *rosacées* est une des plus grandes botaniques (**100 espèces réparties en 28 genres**). (**seemüller., 199**)

Le secteur des rosacées fruitières est caractérisé par une gamme diversifiée d'espèces. Ce secteur est représenté par deux groupes ; les rosacées à pépins (**Pommier**, *poirier* , *cognassier*) et les rosacées à noyau (*Amandier* , *Abricotier* , **prunier** , *pêcher* , *cerisier*) (**MADR et Anonyme ., 2006**) .

Les rosacées fruitières occupent une superficie de plus de 300,000 **H** , répartis entre rosacées à noyaux (85 %) et rosacées à pépins (15 %) avec une nette dominance de l'amandier. sur le plan géographique , Les zones de production les plus importantes sont localisées, en zones de hautes et moyennes altitudes du haut et du moyen Atlas et la Rif . sur le plan social, l'arboriculture fruitière , procure une activité agricole intense permettant de générer près de 25 millions de journées de travail par an , soit l'équivalent de 165 , 000 emplois permanents. (**AHBARI ., 2015**) .



A : pommier

B: prunier

Figure 06: Les rosacées fruitières ; (A : pommier, B: prunier) source : Encyclopedi'aphida'(Garcia -Lor et al ., 2012)

Chapitre I synthèse bibliographique.

I . 2 – Classification des rosacées :

Régne : plantes (plantae)

Divison : plantes à graines (*spermatophyta*)

Classe : plantes à fleurs (*Angiospermes*)

Ordre : rosales (*Rosales*)

Famille : rosacées (*Rosaceae*)

Sous - règne : plantes vasculaires (*tracheobionta*) .

I. 3 - Généralité sur le famille des punicacées :

Cette petite famille monogénérique possède un espèce répandue dans les régions chaudes du sud de l'Euro jusqu' au sud de socotra .

I.3.1 - Classification et phylogénie ;

Les *punicaceae* ne diffèrent des *Myrtaceae* par l'absence de poches glandulaires , Elle sont parfois été incluses dans les *sonneratiaceae* et les *Lythraceae* , mais en furent par la suite exclues du fait de l'ovaire inférence et multiloculaire des *punica* . (**Données éditées le 20 août 2016**) .

I.3.2 - Grenadier (*punica granatum*) :

Le grenadier est une espèce très ancienne origine d'Asie (de l'Iran à l'Himalaya indien) et introduit l'antiquité dans le bassin méditerranéen, le grenadier se naturalisé assez facilement dans les haies , les sites rocheux, sur ou le long des murets de pierre (**GUILLOT et ROCHÉ , 2010**) . Et originaire de perse ,du caucase et de la péninsule arabique , La grenadier à été introduit par les romains ; en France , assez répandu en Languedoc et Provence ; introduit dans les jardins, dans les régions où l'hiver n'est pas trop rigoureux (**BOTINEAU , 2015**) .

La grenade est une culture de diversification qui convient bien aux viticulteurs puisqu'elle se récolte peu après les raisins . La dynamique de plantation est récente et à l'heure actuelle il y aurait entre 200 et 250 H plantés . dont 150 à 200 H (pour une quarantaine de producteurs) en occitane et une cinquantaine d' H (pour une vingtaine de producteurs) (**Mahmoudi .Yahoo., 2011**) .Aïpes côté d'Azur.De puis **2014** . Une partie de ces arboriculteurs du sud de la France sont réunis par la Fédération Régionale des Producteurs de Grenades (**FRPG**) .

Chapitre I synthèse bibliographique.

I.3.3 - Classification botanique :

Le grenadier *punica granatum*, à été décrit par **Linné** et introduit dans sa Classification en **1753** , D'après (**QUZEL et SANTA , 1963**) la classification est la suivante ; Embranchement ; supermaphytes ; sous - Embranchement ; Angiospermes ; classe : Magnoliopsida , sous -classe ; Rosidées ; ordre ; Myrtales , Famille ; puincaceae , Genre ; punica ; Espèce ; *punicea granatum* L .

II . 1. Généralité sur les pucerons :

Les pucerons ont toujours été considérés comme l'un des groupes les plus nocifs aux plantes. ils sont pris comme une source perpétuelle de frustration pour les agriculteurs et les jardiniers (**Powelle et al ., 2006 in Bouhadiba . 2014**) .

Ce sont des ravageurs communes des cultures et des plantes ornementales (Perera et al ., 2005). Ils sont considérés comme des vecteurs de Nombreux virus de plantes tels que la Mosaïque ; la jaunisse de la Sharka et le virus de *Tristeza* qui a détruit à lui seul environ 50 million d'arbres pendant une durée de 40 à 50 ans (**Tahiri ., 2007 .in Bouhadiba**)

Pourtant, ils sont souvent contrôlés par un grand Nombre d'espèces d'ennemis naturels, notamment les parasitoïdes ; nous comptons actuellement, environ 350 genres avec 3500 espèces décrites (**Imens et al .,2002**).

II . 1.1 - Caractéristiques morphologieue et classification des pucerons :

Les pucerons ou aphides font partis de l'embranchement des *arthropodes* ; corps segmenté et articulé squelette externe chitineux (**Stars .,1875**).

Il fait partie de la super famille des *Aphoidoidea* de la famille des *Aphididae* (présence de deux cornicules sur l'abdomen). Se situe dans l'ordre des *Homoptères*, chez la plupart des espèces de pucerons, coexistent des formes adultes ailées et aptères (**Stars ,1975**)

Chapitre I synthèse bibliographique.

III.1.1.1 - Classification systématique :

D'après Joudans et Milles. , 2006in Bouabida .,2014, le puceron vert des agrumes est classé comme suit:

Régne :Animalia .

Embranchement :Arthropoda.

Classe :Insecta.

Ordre :Héméptera.

Famille :Aphididae.

Sous / Famille : Aphidinae.

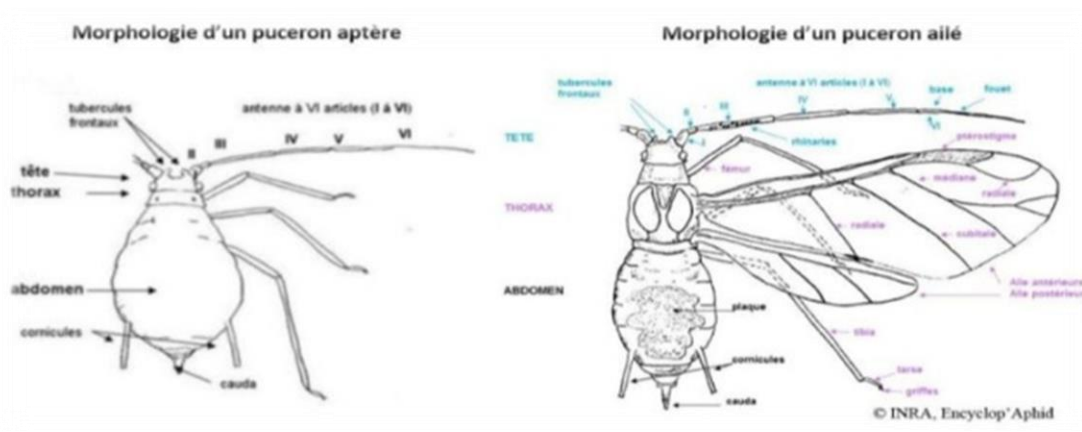
Genre :Aphis .

Espèce : *Aphis spiraecola* (Patalre, 1914).

II.1.1.2 - Description Morphologique des Aphides :

Les Aphides varient beaucoup en forme et en taille (Loukia ., 1970 cité par Bouhadiba .,2004) mais on peut tout de même donner quelques traits généraux selon :

Le corps est ovulaires à coupe globulaire, les téguments sont mous et présentent des soies de forme et de longueur très variables (Stars ., 1975).



source: *Encyclop'Aphida*).

- A. La tête ; (Les Antennes ; Front ; Rosâtre ; yeux ; pièces buccales des pucerons).
- B. Thorax.
- C. L'abdomen.

Chapitre I synthèse bibliographique.

A. La tête :

La tête est généralement bien séparée du thorax chez les formes ailées et pas chez les aptères (**Maameri .,2008**). Sur celles-ci sont insérées les antennes qui comprennent 3 à 6 articles (le plus souvent 6). Le dernier article est généralement le plus long et comprend une partie basale légèrement réfléchi et une partie terminale qui peut être plus courte la base ou considérablement plus longue, appelée processus terminal (**Fraval ., 2006**).

La tête porte des critères importants pour l'identification ;

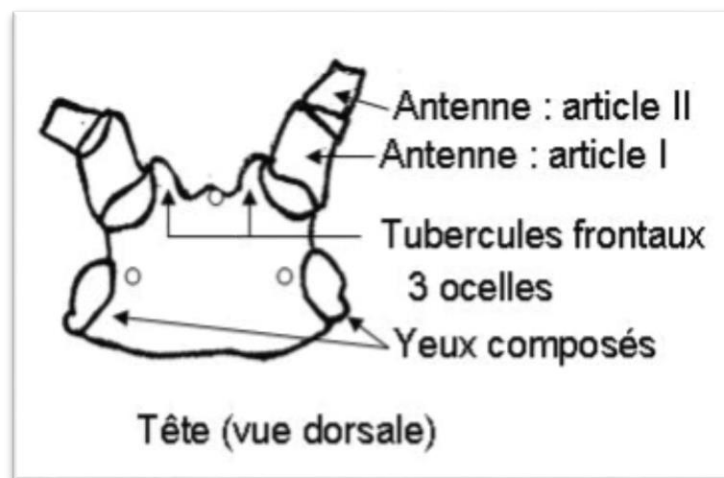


Figure 08 : Schéma d'une tête du puceron (**LELANT ., 1999**).

Les antennes, le front et le rostre. Et commentons les insectes, elle porte aussi des yeux composés.

A.1. Antennes :

Les Antennes comprennent de 3 à 6 articles (notés de I à VI). Ceux -ci sont de longueur variable.

Le dernier article est généralement le plus long il est formé d'une partie basale légèrement renflée et d'une partie terminale appelée fouet ou processus terminales.

Certains articles antennaires présentent des organes sensoriels arrondis, ovales ou aplatis appelés sensoria ou rhinites.

Chapitre I synthèse bibliographique.

Il existe des rhinaries localisées à la partie distale des deux derniers articles et des rhinaries secondaires plus petites situées sur le 3ème articles. Les rhinaries sont nombreuses chez les formes ailées, surtout chez les mâles.

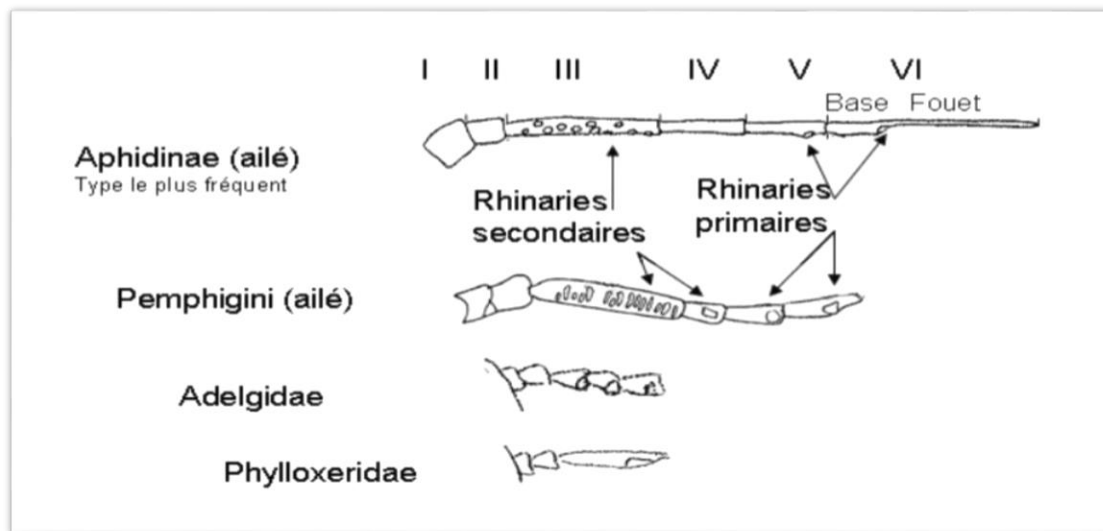


Figure 09 : Différent types d'antennes schéma F. Leclant (source ;Encyclop'Aphida).

A.A2- Front :

La forme de la tête et plus particulièrement celle du front est également un critère important pour l'identification des genres et parfois des espèces.

Le front des pucerons peut présenter un sinus médian plus ou moins prononcé (A,B), être convexe (c) ou concave (D) ou encore présenter des tubercules.

Chapitre I synthèse bibliographique.

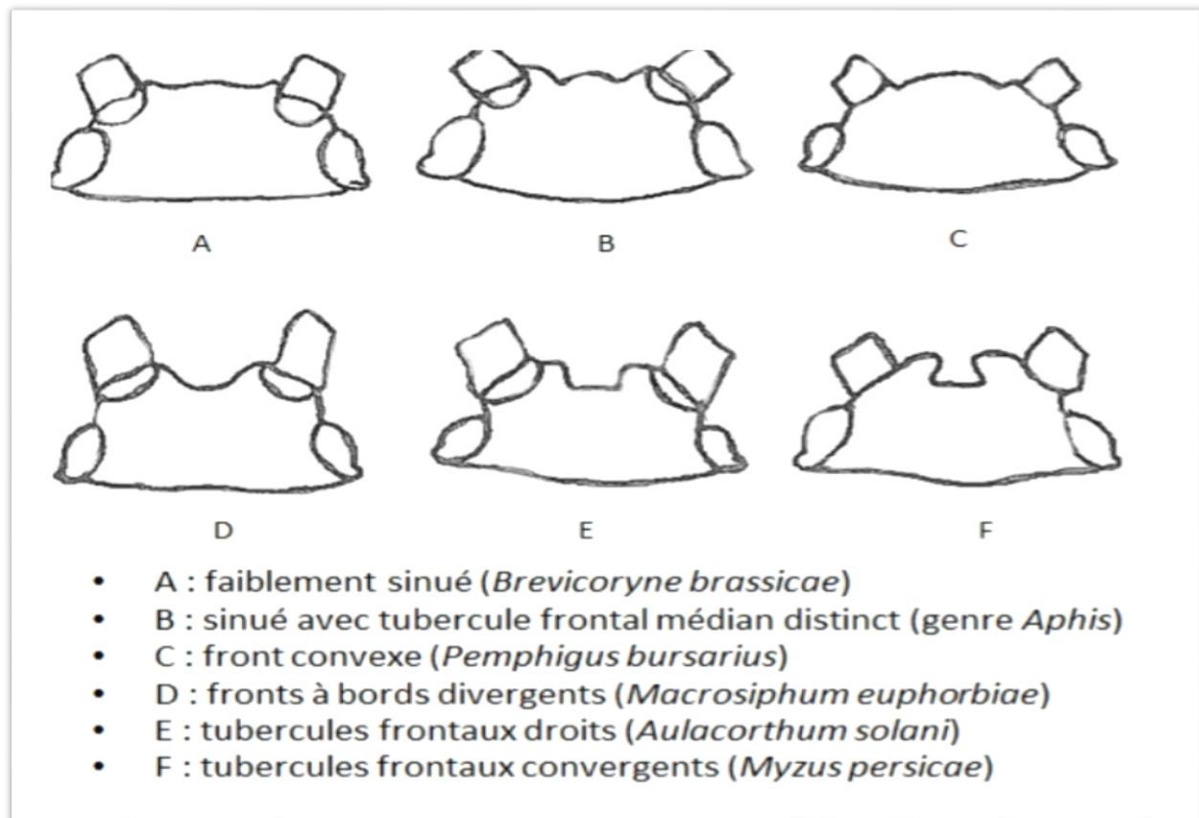


Figure 10 : Schéma F. Leclant de différents types des front (source *Encyclop'Aphide*).

•Yeux :

;

Les pucerons possèdent une paire d'yeux composée rouge brunâtre, saillants et souvent volumineux.

Les yeux des pucerons présentent un tubercule oculaire porteur de 3 ommatidies.

Les ailés ont également trois ocelles disposés en triangle sur le sous de la tête (Brun, 1973).

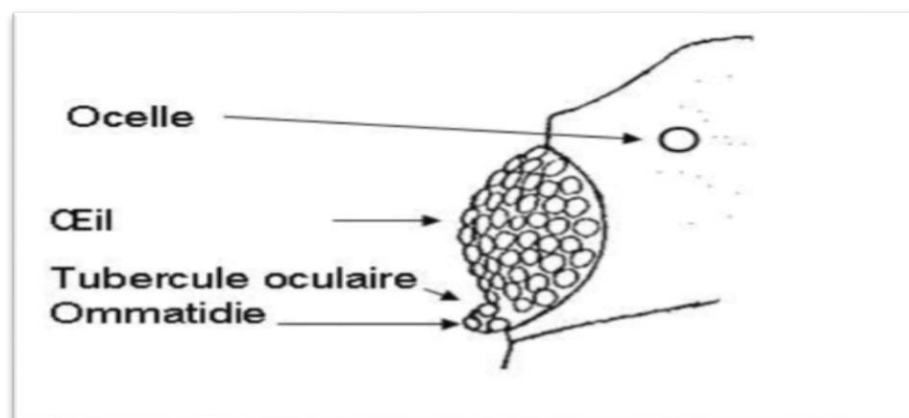


Figure 11 : Schéma O,E, Hélène des yeux composé des pucerons (source ; *Encyclop'Aphide*).

Chapitre I synthèse bibliographique.

A.3 - Rostre :

Sur la partie ventrale de la tête, se situe le rostre (ou le baume) composé de 4 articles de longueur inégale (le dernier peut être très long).

Le rostre est composé de deux stylets mandibulaires protégeant sur toute leur longueur deux stylets maxillaires à l'architecture interne très complexe. (Bouhoua ., 1987) .

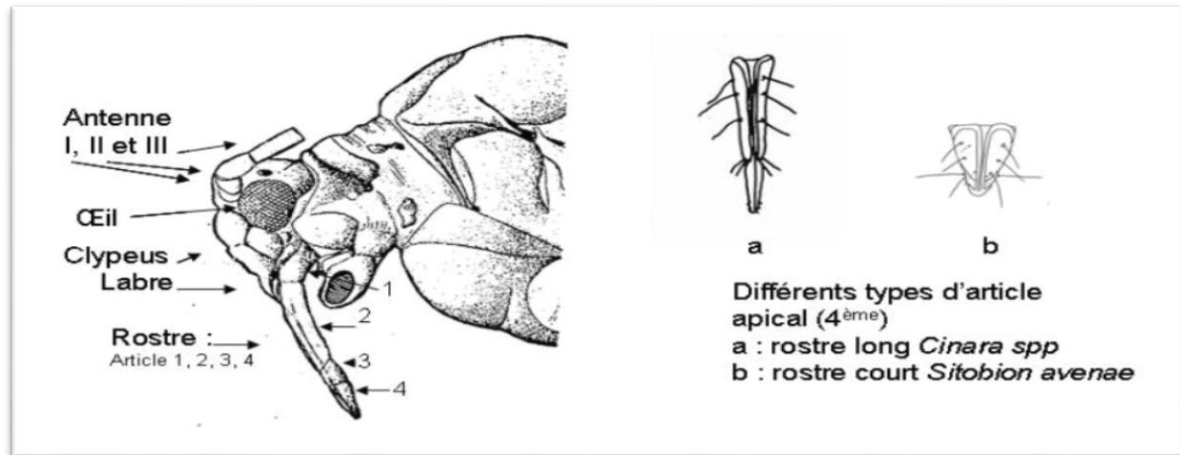


Figure 12 :Schéma H.Weber des Rostre (source :Encyclop'Aphida).

B. L'abdomen :

Porte généralement dans sa partie postérieure, une paire de cornicules de forme et de couleur très variable (Fraival ., 2006)

Le dernier segment abdominal (le 10ème) forme la queue (ou coda) plus ou moins développée et de forme variable suivant les espèces qui sert à l'épandage du miellat (Sorenen ., 2003) .

- Les Tarses ont deux articles dont le dernier est pourvu d'une paire de griffes (Sorenen ., 2006).

C. Thorax :

Le thorax comprend trois segments : le prothorax, le mésothorax, et métathorax.

- Chez les aptères, ces segments sont de taille progressivement croissante.
- Chez les ailés, le thorax est plus développé et plus sclérifié, Surtout le mésothorax qui contient les muscles des ailes.

Chapitre I synthèse bibliographique.

Malgré tous ces caractères communs, il existe d'importantes différenciation morphologiques entre familles, genres et espèces de pucerons (**Cherechaoui ., 2016**) les critères de différenciation, souvent plus nets chez les ailés que les aptères, portent sur la forme du front et des tubercules frontaux (zones d'insertion des antennes), la forme des cornicules, des stigmates abdominaux, ainsi que sur la forme et le nombre de rhinaries (sensoria secondaires) et la pigmentation des différents parties du corps (**Fraval ., 2006**).

II. 1.3 - Biologie des Aphides :

Les pucerons affichent un large éventail de cycle de vie relativement compliquées . Les pucerons sont héminétaboles ,les œufs sont minuscules à peu près sphériques. habituellement gris foncé ou noir , mesurent environ 0,5 à 1mm de long et sont pondus en groupe ou isolément selon les espèces (Les différents stades larvaires ressemblent aux adultes aptères mais de petite taille et certains caractères sont parfois moins prononcés (**FRDON ., 2008**).

Le passage des pucerons par ces stades successifs en se débarrassant de l'exosquelette (Phénomène de mue) est dû à la cuticule rigide qui inhibe la croissance progressive (**DEDRYER ., 1982**).

II.1.4 - Reproduction :

Les pucerons sont dotés d'une capacité de multiplication très élevée ; 40 à 100 descendants par femelle, ce qui équivaut de 3 à 10 pucerons par jour pendant plusieurs semaines (**ANOYME ., 2006 ; KOS et al ., 2008**).

II.1.5 - Nutrition et régime alimentaire :

Les pucerons sont phytophages. Leur système buccal de type piqueur -suceur est composé de stylés perforants, longs et souples, coulissant dans un rostre (**HULLE et al ., 1998**).

Selon **BRAULT et al ., 2007** in **RABATET 2011**), Les pièces buccales des pucerons forment un faisceau de quatre stylets flexibles : deux stylets mandibulaires et deux stylets maxillaires principalement constitués des chitine les stylets mandibulaires entourent et protègent les stylets maxillaires, Lorsque le puceron ne se nourrit pas, les stylets sont enfermés dans le labium (ou proboscis).

D'après, **OSEPHYNE .,(2012)**, le régime alimentaire varie selon les espèces, de la monophagie (exclusivement associé à une espèces de plante hôtes), à la polyphagie (associé à

Chapitre I synthèse bibliographique.

une vaste gamme de plantes hôtes appartenant à différentes famille botaniques) en passant par l'oligophagie (associé à quelques espèces de plantes).

Le succès des pucerons tant que ravageurs des cultures est également lié à leur capacité à exploiter comme unique source alimentaire La sève élaborée des plantes, or, la sélection circulant dans les vaisseaux du phloème, les pucerons ont développé toute une série d'adaptation anatomiques et morphologique, parmi lesquelles des pièces buccales hautement modifiées, leur permettant d'exploiter cette ressource trophique difficilement accessibles **(RABATET ., 2011)**

Les pucerons utilisent leur rostre pour piquer la plante dont ils sucent la sève grâce à leurs stylets. Ils rejettent un liquide sucré, le miellat. Ce mode alimentaire explique en bonne partie leur caractéristique nuisible , pour le plant héberger.

II. 2 - Cycle évolutif :

Le pucerons se reproduisent par parthénogenèse (asexuée) qui est une forme de reproduction sans fécondation par les mâles **(RABASSE ., 1979 cité par BOUHAOBA ., 2014)**.Cependant, les femelles parthénogénétique sont quelque fois ovipares, mais le plus souvent vivipares, c'est -à- dire qu'elles donnent directement naissance à de jeunes larves capables de s'alimenter et de se déplacer aussitôt produites **(BOUROUA .,1987)**. Lorsqu'il y a fécondation (sexuée). les femelles fécondées sont toujours ovipares **(MAAMERRI .,2013)**.

Dans les régions tempérées, la reproduction sexuée s'effectue à l'automne et aboutit à la production d'œufs hivernants, qui éclosent au printemps suivant et lancent un autre cycle **(KINDLMANN et al ., 2007)** L'alternancedes phases sexuée (fin de l'été ou à l'automne) et asexuée (printemps et été) est sous le contrôle des paramètres environnementaux, en particulier la photopériode **(BONNEMAN .,2010)**. Les espèces de pucerons dites monociques, accomplissent tout leur cycle de développement sur un seul type de plante. D'autres espèces, dites dioecique alternent entre deux types de plantes, en général très différentes l'une de l'autre **(DERYVER & TWRPEAU- ATTICH IL ., 2011)**. cours de l'automne ; sous l'effet d'un photopériodisme court et des températures basses, les femelles fécondés (sexuée), pendent des œufs hivernants très résistants au froid (jusqu'à-30°C).

Au printemps, ces œufs donnent exclusivement des femelles (fondatrices) parthénogénétiques. Après 12 et 20 générations de femelles parthénogénétiques durant le

Chapitre I synthèse bibliographique.

printemps et l'été, une génération de femelle sexuées se forme à l'automne suivant (DEDRIVER ., 2910). (Figure 13).

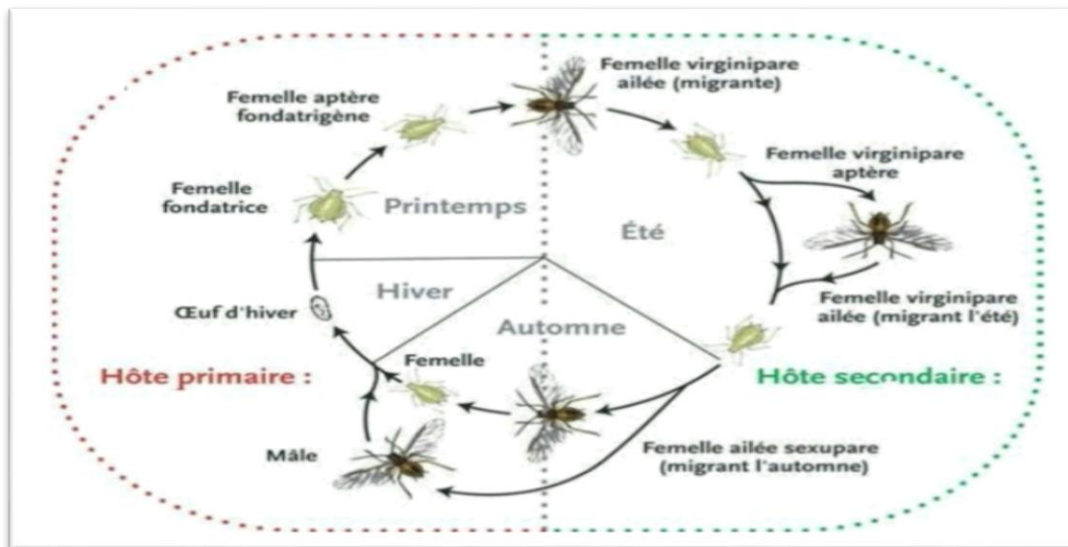


Figure 13 : Cycle biologique du puceron (FRAVL ., 2006).

II .2.3 – La lutte contre les pucerons :

Pour pallier aux effets néfastes des aphides dans L'agriculture, des chercheurs ont mis en évidence des méthodes de lutte contre ces redoutables ravageurs. Ces programmes ont comme objectif de réduire, réguler et contrôler les populations de ces insectes considérés comme les plus nuisibles, essentiellement par leur action vectrice de maladies virales. L'homme se doit de maximiser sa production alimentaire, pour ce faire, il doit éliminer ou réduire suffisamment L'abondance des espèces qui entrent en compétition avec lui, d'où est né concept de la lutte intégrée.

Le définition de la lutte intégrée donnée par **L'OILB** en **1978** est la suivante : << c'est un procédé de lutte contre les organismes nuisibles qui utilise un ensemble de méthodes satisfaisant les exigences à la fois économiques, écologiques et toxicologiques, en réservant la priorité à la mise en œuvre délibérée des éléments naturels de limitation et en respectant les seuils de tolérance >> .

Ce -parmi ces procédés de lutte, il y a les moyens cultureux, Les moyens chimiques et les moyens biologiques.

Chapitre I synthèse bibliographique.

II.2.3.1 - Les moyens de lutte culturale :

La taille donne non seulement la vigueur à la plante et donc une résistance aux maladies, mais permet aussi, l'élimination de certains foyers d'hivernation de ces ravageurs, se trouvant sur rameaux, branches et feuilles. Elle permet également d'éviter la création d'un microclimat favorable à la pullulation des pucerons.

Selon(**Nicoles ., 1992**) le brossage de troncs et la pose d'un badigeon à l'argile pendant l'hiver, diminue fortement Les risques d'attaque massive, Mais pour empêcher les fourmis de provoquer l'extension rapide des colonies, la pose d'un manchon contenant un répulsif sur le tronc des arbres permettra une bonne production.

Aussi, les labours augmentent la résistance de la plante, En effet, une déficience dans l'aération des racines accroît le niveau des acides aminés des feuilles par conséquence la pullulation du ravageur, en l'occurrence les pucerons (**Chaboussou .,1975**) .

Dans la lutte contre les aphides, l'élimination de la végétation spontanée s'avère très importante, car les pucerons colonisent le végétation spontanée des zones non labourées ou non binées. Ces plantes sauvages s'installent dans les cultures réceptives.

Dans le souci de maintenir un état sanitaire des vergers compatible avec les exigences économiques, des mesures de lutte, sous de traitements aphicides. Sont effectuées chaque année à l'encontre de plusieurs pucerons. Les traitements aphicides doivent viser à toucher et bien mouiller les colonies existantes. Pour atteindre les pucerons protégés par les feuilles enroulées, il faut utiliser Un produit systémique ou faire une pulvérisation très fine (type brouillard). Pénétrant bien dans la végétation.(Boileau C. et Gior Danol , 1980).

Le choix de la matière active est un autre élément à retenir . Certes les produits spécifiques sont d'un coût plus élevé, mais ils ont l'avantage de ménager les auxiliaires. De même, il faut que les dose soient bien étudiées, de manière à éviter tuer les ennemis naturels (**Bayoum et al ., 1995**) . a plus favorable pour les applications insecticides contre les pucerons se situe au printemps (moment où Les fondatrices vont donner plusieurs générations de femelles parthénogénétiques appelées fondatrigenes). Il est nécessaire d'intervenir dès l'apparition des premières colonies. Les nombre d'application varie selon les années, Les régions et surtout selon l'importance des attques. (BelNmenfelda, Shayaf,Andr Dans,2000,Cultivation of pome

Chapitre I synthèse bibliographique.

and agrumate : options mediteranénnes ,Serie A42 , P143-148).

II.2.3.3 – La lutte Propylatique :

Pluseurs techniques peuvent être utilisées pour limiter les pullulations de pucerons telles que;

- L'utilisation des variétés résistantes. cette technique apparaît aujourd'hui comme l'une des composantes majeures de la stratégie de lutte contre ces insectes (**Verheij et waaijenberg ., 2008**) .
- La surveillance des populations de puceron par l'installation des piègés jaunes englués.
- La pratique d'une rotation appropriée des cultures avec enfouissement ou destruction des résidus de cultures après récoltes (**Abbou , 2012**) .
- Le semis de plante relais, permet d'installer les auxiliaires plus tôt dans la culture (**Source , 2010**).
- Favoris le développement des population des pucerons (**Asowalan et al .,2007**).

II.2.3.4 – La lutte physique :

L'utilisation de choc thermique contre les pucerons constitue un moyen de lutte appréciable. En effet, des travaux ont expérimentés la fécondité des pucerons, sous l'effet d'une température de 30°C, il a été remarqué qu'à cette température la fécondité s'annule (**Dereggi.,1972 in Abbou A ., 2011**). D'autres expériences menés par **Robasse (1976)** , en culture protégé ont montré que le choc thermique provoqué par la fermeture des ouvrants portant la température de 23c° à 34c° puis à 45c° en heures et maintenue pendant 3 heures, entraîne la mort de 90 % des populations aphidiennes.

II.2.3.4 – La lutte biologique :

La lutte biologique telle qu'elle a été définie en 1971 par l'organisation internationale de lutte biologique (OILB) put être considérée, dans son sens le plus strict, comme << l'utilisation d'organismes vivants ou de leurs produits pour empêcher ou réduire les pertes ou dommages causés par des organismes nuisibles >>(**Abbou 2012**) .

Les auxiliaires qui se nourrissent de pucerons sont Nombreux (**Cherfaoui ., 2012**) , on distingue les insectes, les champignons entomopathogènes. Le mode d'alimentation des insectes permet de les subdivisé en deux groupes : les prédateurs et les parasitoïdes

Chapitre I synthèse bibliographique.

(Abbou,2012). Selon Dajoz .,(1980), les insectes peuvent être utiles tels que les parasitoïdes et les prédateurs, dont le rôle n'est pas négligeable dans la régulation des espèces nuisibles.

Les prédateurs de pucerons sont des insectes polyphages, qui se nourrissent de nectar ou pollen, outre les pucerons, et parfois d'autres ravageurs, (Malais et al ., 2006) .

II. 3 - Généralité sur les Hyménoptères Parasitoïdes des pucerons :

Les parasitoïdes sont des prédateurs d'un type qui ont besoin d'un hôte pour leur développement, le mot parasitoïdes a été inventé et préféré à celui de parasite, car leur vie imaginale (adulte) est libre contrairement aux parasites qui dépendent d'un hôte durant tout leur cycle, ils se divisent en koinobiontes dans le cas où l'hôte n'est pas tué au moment de la ponte et en idiobiontes dans le cas contraire (Turpeau et al ., 2012). Les parasitoïdes de pucerons appartiennent à deux ordres d'insectes : Les Diptères et Les Hyménoptères. On en compte aussi dans la classe des Arachnides de l'ordre des prostigmas (Acariens).

Les Hyménoptères comprennent la plupart des parasitoïdes, 54500 espèces, réparties en 48 familles qui ont été décrites à travers le monde. On trouve des hyménoptères parasitoïdes de pratiquement toutes les familles d'insectes, dont les principales familles des ravageurs. Les Hyménoptères parasitoïdes de pucerons se divisent en parasitoïdes primaires (famille des Aphelinidae et Braconidae) et secondaires ou hyper -parasitoïdes (famille des pteromalidae ,Encyrtidae, Eulophidae. Megaspilidae, charipidae) (Alves et al ., 2005 ; Turpeou et al . 2012) .

II.3.1 - Morphologie des parasitoïdes :

Les hyménoptères sont bénéfiques à l'homme pour leur rôle de pollinisateur ou d'auxiliaires de cultures et d'autres qui sont des déprédateurs de végétaux ou de milieux forestiers.

Des exemples de cet ordre sont les abeilles, bourdons, guêpes, fourmis, les hyménoptères sont des insectes homéotabes d'une taille comprise entre 0,1mm et 10 cm, ils ont quatre ailes transparentes. Leurs pièces buccales sont de type broyeur ou de type lécheur avec des mandibules toujours fonctionnelles. Ils ont une métamorphose complète. De nombreuses espèces sont carnivores à l'état larvaire et nectarivores à l'état adulte (Villement ., 2006 cité par Ronron, 2006) .

Chapitre I synthèse bibliographique.

II.3.2 - Systématique :

Les familles qui parasitent le puceron appartiennent au sous ordre des *Apocrites* ;Braconidae et Aphelinidae (**Turpeau et al ., 2012**). Les plus connus est ;*Aphelinus abdominales*, *Aphidius colemani*. Leur systématique se résume comme suit ;

Règne : Animolia.

Embranchement : Arthropoda.

Sous /Embranchement : Hexapoda.

Classe : Insecta.

Sous / classe :Pterygota

Infra – classe :Neoptera .

Ordre :Hyménoptera

.Sous / ordre :Apocrita

Famille :Aphelinidae, Braconidae

Genre : *Aphelinus* ,*protaohelinus* *Aclitus*, *Adialytus*, *Aphidus*, *Binodoxys*, *Diaeretiella*, *Discrytulus* , *Éphémères*, *Trioxys*.

II.3.3 - Cycle biologique :

Ces Hyménoptères insèrent un œuf dans le corps du puceron. La larve se développe à l'intérieur, plus rarement à L'extérieur. Le puceron parasité prend alors l'aspect gonflé caractéristique que l'on appelle momie. De par sa couleur jaunâtre ou noir, il est facilement repérable au sein de la colonie, ce qui entraîne sa mort. La nymphe a lieu dans la momie du puceron, puis l'adulte s'en échappe en y formant un torrent (**Reboulet ., 1999**) (Fig 14). Une espèce hôte unique est généralement attaqué par plusieurs espèces de parasitoïdes dans et entre les différentes étapes de vie (**Godfray ., 1994**), ils sont inféodés à un ou quelques hôtes ; ils sont donc très spécifique certaines parasitoïdes comme *Diaeretiella Rapae* Possédant l'avantage de pouvoir être transporté aux stades œuf et au premier stade larvaire dans le corps des pucerons cendrés parasités ailés. ce transport passif est avantageux pour le parasitoïde, qui se trouve << automatiquement >> par coïncidence avec le puceron cendré (**Carrol et Hoty , 1986**).Ces Hyménoptères parasites présentes plusieurs générations par an , le

Chapitre I synthèse bibliographique.

parasitisme est donc permanent pendant les périodes de pullulation des pucerons. Selon les espèces, ils hivernent à l'état larvaire ou adulte.

Une bonne synchronisation phénologique avec son hôte et enfin une fertilité élevée lui confèrent une efficacité potentielle intéressante en lutte biologique (**Freuleur et al 2001**).

Les parasitoïdes adultes sont libres de vie et leurs chances de reproduction sont largement influencées par le nombre et la répartition des ressources de l'hôte dans lequel ils pondent des œufs (**Rose hein et al , 2000 ; Richard et casas , 2009**). Les parasitoïdes souvent développés en conséquence d'œufs qui reflètent étroitement la disponibilité des hôtes. Par exemple, si l'espèce hôte est rare ou très dispersée. Les parasitoïdes ont tendance à émerger avec de faibles quantités d'œufs et ont une durée de vie longue alors que les parasitoïdes attaquent les hôtes qui sont nombreux émergent habituellement avec presque toute leur complément d'œufs matures et vivent généralement pour une courte période de Temps (**Ellers et al, 2000**).

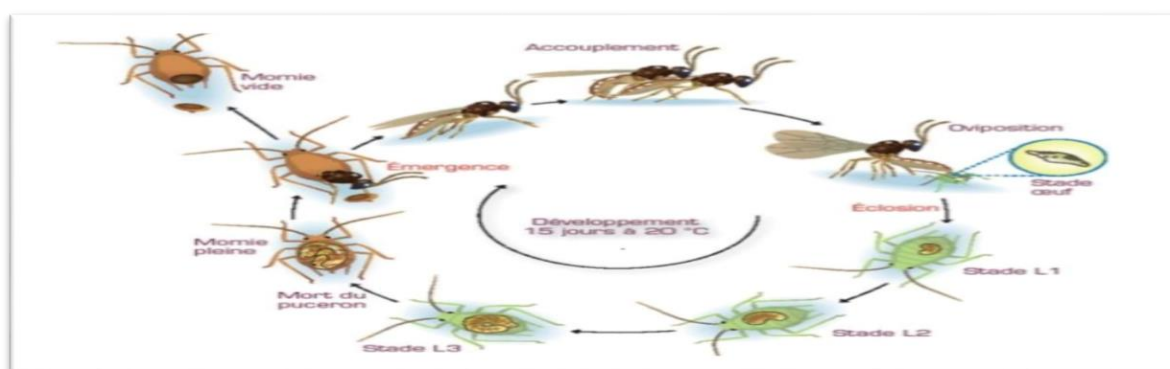


Figure 14 : Cycle biologique d'un Hyménoptère parasitoïdes (**Hullé et al , 2014**) .

II.3.4- Les Hyménoptères des pucerons observés en Algérie :

Les associations tri trophiques (plante -Puceron - parasitoïde) ont nombreuses études dans plusieurs pays (**Sary et al 1993 ; kavallieratos et al. 2003**).En Algérie les données disponibles sur ces relations trophiques et en particulier sur les parasitoïdes de pucerons sont très limitées et fragmentaires. La littérature fait état de 17 espèces recensées de 17 espèces recensées en Algérie (**Aroun, 1985 ;Abd Essalem, 1998; Guenaoui et Guenaobli , 2009**) .

Selon **Laamari et al (2011)**. 47 espèces de pucerons ont été trouvées sur 85 espèces végétales et 29 espèces d'Hyménoptères Parasitoïdes dans l'est algérien.

Chapitre I synthèse bibliographique.

Espèce de Parasitoides	Espèces de pucerons
Aphidius Rhopalosiphii	<i>Rhopalosiphum maidis</i> , <i>Rhopalosiphum padi</i> , <i>Diuraphis Nokia</i> , <i>Acyrtosiphon pisum</i> .
Aphidius Transcaspicus	<i>Hyalopterus pruni</i> , <i>Aphis punicae</i> , <i>Aphis pomi</i> , <i>Myzus persicae</i>
Ephedrusniger Aphidius Uzbekistanicus	<i>Brachy caudus helichrys</i> <i>Situation fragariae</i> .
Aphidius avenar	<i>Hyperomyzus lecture</i> , <i>Acyrtosiphon pisum</i>
Aphidius spp1	<i>A Phis salviae</i>
Aphidius spp2	<i>A phis gossypii</i>
Aphidius spp3	<i>A phis pomi</i>
Aphidius Funebrid	<i>Uroleucon son chi</i> , <i>Hyperomyzuslactucae</i> , <i>uroleucon</i> <i>aeneum</i> , <i>uroleucon</i> <i>jacae</i> , <i>Brachycaudus cardin</i> .
Aphelinus mali	<i>Eriosoma la nigerum</i>
Aphidius Ervi	<i>Capitophorus</i> , <i>ela eagni</i> , <i>situation avenue</i> , <i>sitobion</i> <i>fragariae</i> „ <i>Acyrtosiphon pisum</i> „ <i>Rhopalosiphum padi</i> , <i>uro</i> <i>leucon son histoire</i> , <i>Aphisra accivora</i> „ <i>Macrosiphum</i> <i>euphorbiae</i> , <i>Hyperomyzus</i> , <i>la ctucae</i> <i>Aphisfabae</i> , <i>Acyrtosiphon gossypii</i> , <i>uroleucon aeneum</i> „ <i>Dysaphis spp</i> .
Aphidius Colemani	<i>Hyalopterus pruni</i> „ <i>Aphis pomi</i> .
Diaeretiella Rapae	<i>Aphis gossyii</i> „ <i>Brachycandus cardui</i> „ <i>Brevicoryne</i> <i>brassière</i> , <i>Dysaphis tulipae</i> „ <i>Brachycaudu shelichrysi</i> , <i>Myzus persicae</i> „ <i>Rhopalosiphum maidis</i> „ <i>Diuraphis noyia</i> .
Ephedrus Persicae	<i>A phis gossypii</i> ., <i>Aphis crascivora</i> „ <i>Aphis fabae</i> , <i>Myzuspersicae</i> , <i>Brachy caudus</i> „ <i>amygdales</i> , <i>Brachy caudus helichrysi</i> „ <i>A phis pomi</i> , <i>Aphis Pomi</i> , <i>Aphis punicae</i> „ <i>Dysaphis plan taginea</i> , <i>Acyrtosiphon</i> <i>Pisum</i> , <i>Acyrtosiphonomalvae</i> .
Lysiphlebus	<i>Aphis faire</i> , <i>uroleucon compositae</i> „ <i>Aphisgossyii</i> <i>Brachycauduscerdui</i> .
Trioxys spp	<i>Therioaphis trifouiller</i> .

Chapitre I synthèse bibliographique.

Tableau 2 ; Les pucerons et les Hyménoptères Parasitoïdes notées dans les milieux naturels et cultivés au niveau de l'Est algérien entre 2007 et 2010 (**Laamari et al .2011**).

II.3.5- Activités (STARY, 1970) :

- Présents naturellement de mai-juin à septembre- octobre.
- Température optimale d'activité 18c° à 22 c° selon les espèces,
- L'efficacité des parasitoïdes diminue à des Température > 30 c°
- Température minimale : 10 C° environ.

II.3.6 -Hivernage (STARY, 1970):

- ✧ Au stade adulte
- ✧ Sous abris, sous serre.

*Matériel et
Méthodes*

Chapitre 2 : Matériel et méthodes**1- Présentation des régions d'étude :**

Miltidja (Birtouta ; Boumerdes (Boudouaou et zemmouri)) et Bordi Bou Arreridj (Bodj Ghedir) .

1.1 - La région de Birtouta :

Birtouta est une commune de la wilaya d'Alger en Algérie , située dans la banlieue sud d'Alger . Birtouta est située à 4 1/2 km nord est de ouled sidi M'hamed .

A Birtouta La station d' étude c'est ouled sidi M'hamed.



Figure (15) : Situation géographique de la région de Birtouta (en .m.wikipedia .org).

1.1.1 Station de Ouled sidi M'hamed ;

Ouled SidiM'Hamede est un village , Lieu ; Algérie ouled SidiM'Hamede est située au Sud-est de Tessala El Mérida et au nord - Ouest de clos des Jones .



Figure 16 : Photo satellitaire de ouled sidi M'hamed Birtouta.

1.2 - la région de wilaya de Bordj BouArreridj :

La wilaya est située dans les Hants plateaux , à cheval sur la chaîne de montagne des Bibans qui délimite la frontière sud de la petite kabylie , la wilaya de Bordj Bou Arreridj occupe une place stratégique au sein de l'est algérien , En effet , elle se trouve à mi- parcours du trajet . séparant Alger de Constantine.



Figure 17 : Situation géographique de la région de Bordj Bou Arreridj .

1.2.1 - Station de Bodj Ghedir :

La commune de Bordj Ghedir est située dans les hauts plateaux au sud- est de Bordj - Bou - Arreridj culminant à 1100 m d'altitude ,elle s'étend sur 105 km occupée en majeure partie par des montagnes assez élevées. Les températures sont basses l'hiver et les précipitations

abondantes sous forme de neige et de pluie , notamment pendant les moins de novembre , février et mars , L'été y est très chaud et le thermomètre peut dépasser les 40 de grés.



Figure 18 : Photo satellitaire de Bodj Ghedir .

3 - La région du Boumerdes :

Boumerdes est une ville du centre d' Algérie, située en Basse kabylie , d'une superficie de 1456,16 km² avec 100 km de profil littoral allant du corp de Boudouaou et Bahri à l'ouest , à la limite orientale de commune de Afir .Boumerdes est située à 45 km à l'est de la capitale Alger , à 52 km à l'ouest de Tiziouzou , à 25 km au nod de Bouira .

Dans l'état de Boumerdes , l'étude est menée dans deux localités , la première de **Boudouaou** et la seconde de **zemmouri**.



Figure 19 : Situation géographique de Boumerdes (source ; copyright ght , 2013 Mr.ABONB R,T et M. BRAHIMI).

2 - Les Facteurs climatique ;

- La température. (**Blondel , 1956**)
- Pluviométrie
- Vent (**Loussrirt., 1989**)
- Le sol (**Loussrirt , 1089**)

II . 2- Matériels et méthodes :**2 .1 - Choix des stations :**

Le travail expérimentale été effectué dans (04) stations située dans les wilayas d'Alger (**Birtouta**), la wilaya de Boumerdès (**Boudouaou** et **zemmouri**) et la wilaya de Bourdj bou Arreridj.

2 .1.1 - Verger des agrumes :**A . Station 1 : Ouled Sidi M'Hammed ;**

Ouled Sidi M'Hamed est située à 33 km au sud d'Alger. Située dans la commune de Ouled chebele qui est une commune rurale au sein de la plaine de la Mitidja. Elle est traversée par un petit cours d'eau,l'oued chérif.

La commune est composée d'une agglomération principale, oulede chebel (chef-lieu,.et deux agglomération secondaire , chaabani et Mehamdia).

Lors du découpage administratif de 1984 , la commune de ouled chebel est constituée à partir des localités suivantes ; ouled chebel , chaibia , Bhairia , M'Hamdia ,Metenane, sidi M'hamed.

● Vergers des Ouled SidiM'Hamede ;

Le verger d'agrumes situé dans la commune de Ouled SidiM'Hamede, occupe une superficie de 3 Ha .

contient 850 arbres d'oranges de 4 varités : *Thomson* et *clémentines* ,*kumket* et des *citronniers*. Avec la dominance de la variété *Thamson*.

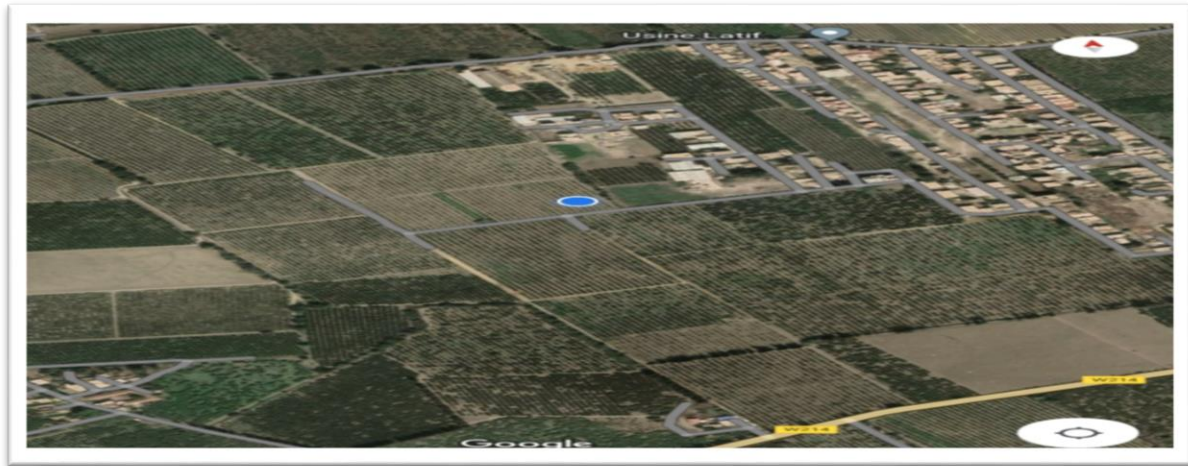


Figure 20 : Photo satellitaire de la situation géographique de verger d'agrumes à Wlad Sidi Amhamed.



Figure 21 : Le verger d'oranger à Oule Sidi M'Hamede (28-05-2022 photo originale)

Verger	Oranges de cheble
Superficie	3 Ha
Nombres d'arbres	850
Distance de plantation	5 x5
Variété	Orangers , variétés Thomson et clémentines, kumkat Et des citronniers.
L'âge	8ans 10 ans 30 ans .

Tableau 03 : Les principales caractéristiques de verger d' ouled sidi M'hamed 14/5/2022.

● **B -Verger de pommier :**

Verger	Pommier
Superficie	4 ha
Varité	Pommier
L'âge	24 ans
Nombres d'arbres	2400
Distance de plantation	6×6



Figure 22 : Verger de pommier à Ouled sidi M'hamed (14/05/2022 photo original).

● **C- Verger de grenadier :**

Verger	grenade
Superficie	2 ha
Varité	Gronadie
L'âge	30 ans
Nombre d 'arbres	40
Distance de plantation	5x5

➤ **B . Station 2, Boudouaou :**

La verger d'agrumes situé dans la commune de Boudouaou , occupe une superficie de 5,5 Ha .Contient 1300 arbres d'agrumes : des orangrs et la variété Thamson et des citronniers,.(**Tableau 7**). (**Fig 31**). (**Fig 32**).

Verger	Agrumes Boudouaou
Superficie	3 ,5 Ha
Variété	Orangrs variétés Thomson et des citronniers
L' âges	15 ans
Nombre d'arbes	1300
Distance de plantation	4,5 × 4,5

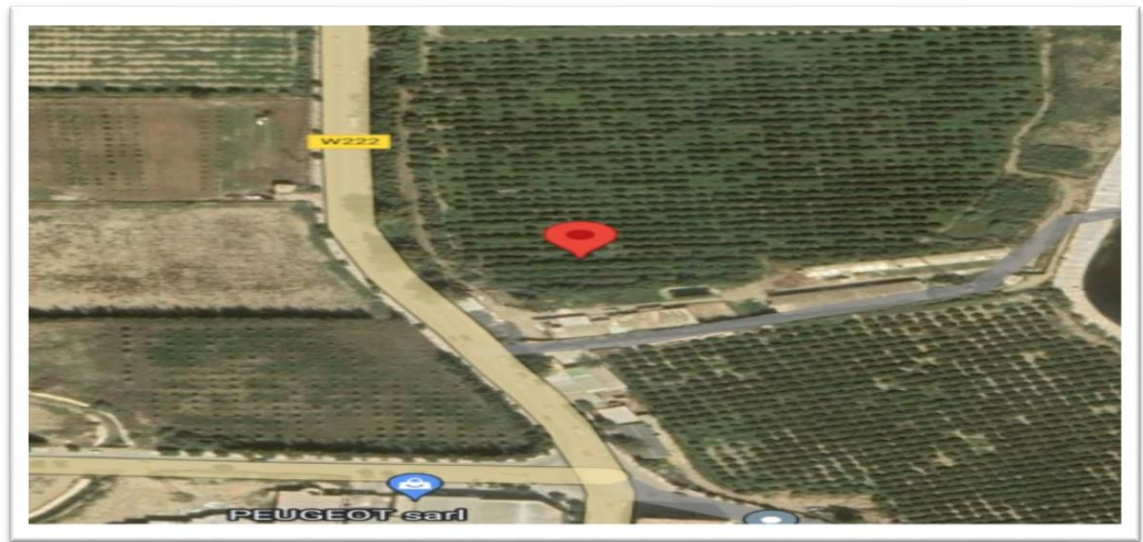


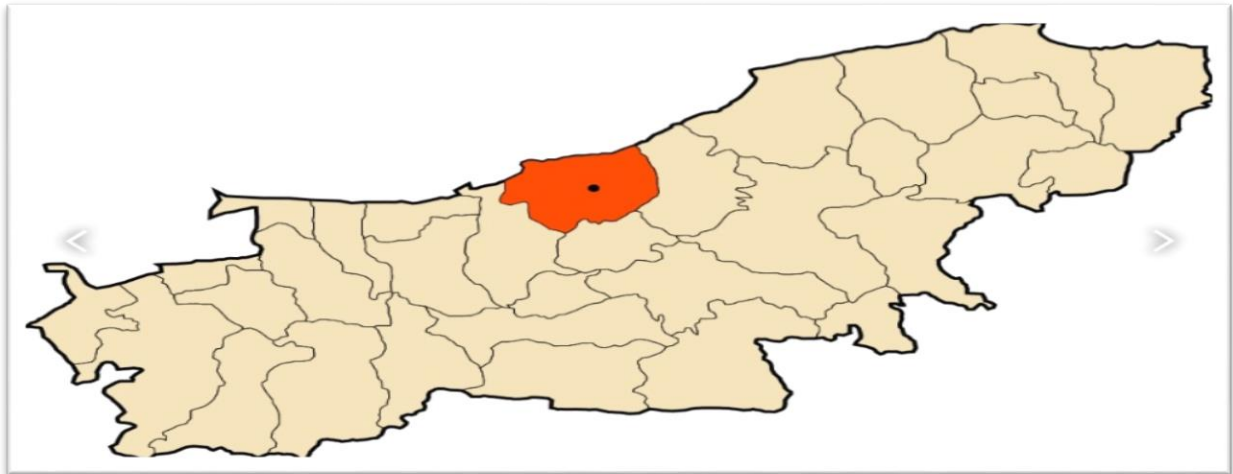
Figure 23 : Phto Satellitaire de la situation géographique de verger de Boudouaou.



Figure 24 :Verger d'oranger à Boudouaou (Le 29/05/2022 photo originale).

➤ **C • Station 3 : Zemmouri ;**

Zemmouri est une ville côtière chef -lieu de commune de même nom dans la wilaya de Boumerdès en Algérie. Dans la daïra de Bordj Ménaiel , zemmouri el Bahri est un important port de pêche algéroise.



Zone en rouge région de Zemmouri

Figure 25 : Situation géographique de la région de zemmouri (source : copyright ght,2014).

● **verger de zemmouri ;**

La verger d'pommier de région de zemmouri occupe une superficie de 3,5 Ha .

Contient 310 arbres d' pommier et citronniers.

Verger	Zemmouri
Superficie	3,5 Ha
Varité	Pommier, citronniers
L'âge	10 ans
NombreD'arbres	310
Distance de plantation	5x5



Figure 26 : photo satellitaire de la situation Zemmouri.
géographique de verger de zemmouri



Figure 27 : photo de verges de pommier a Zemmouri(06/06/2022).

● **Verger de Bodj Ghedir « Borj Bou Arreridj (BBA) » ;**

A- Le verger d' pommier de région de B.B.A. occupe une superficie de 2 Ha

Contient 500 arbres d'pommier .

B- verger de prunier de région de BBA occupe une superficie de 2 Ha

Contient 400 arbres .



Figure 28 : A : photo satellitaire de région de BBA

B : verger de BBA (06/06/2022).

Verger	<i>Prunier</i>	Pommier
Superficie	2 Ha	2 Ha
L'âge	9 ans	9 ans
Nombre des Arbres	400 arbres	500 arbres
Distances Plantations	2x3	4x3

II . 3 - Méthodes d'échantillonnage des aphides :

II . 3 .1 - Technique de dénombrement visuel des aphides :

II .3.1.1 .Matériel :

✧ **A - Matériel de terrain :**

Nous avons utilisé le matériel suivant :

- Un pinceau qui nous a permis de prélever les pucerons sur le végétal.
- Des tubes à essai , remplis d'alcool éthylique à 70°C et hermétiquement fermés. dans les quels sont mis les pucerons récoltés.

✧ **Matériel de laboratoire :**



Figure 36 : Les différents matériel laboratoire (29 -05-2022) .

Au laboratoire , nous avons employé le matériel suivant :

- Des boîtes de pétri en verre , dans les quelles , nous avons placé les pucerons récoltés pour identification et comptage .
- Une loupe binoculaire qui a servi à l'observation pour la détermination des espèces de Pucerons et le dénombrement des différents stades de développement de ces derniers.
- Des épingles entomologiste et des pinces fines pour assurer les différentes manipulations.

II- 3.1.2 - Méthodes :

① Sur terrain:

Lors de notre travail, nous avons effectué une sortie ou deux par semaine ,du 02 /05/2022 au 10 /juin 2022 pour chacune des trois station (Boudouaou ;zemmouri ; oulede cheble (Bir touta)).

Les observations ont été faites sur des arbresAchaque fois ,on examine les organes végétaux bourgeons, fleurs, jeunes pour ses et fruits et on choisit une pusse de 10cm , la plus infestée où l'on prélève dilicatement les pucerons à l'aide d'un pinceau.

Les pucerons prélevés sont mis dans le tubes, remplis d'alcool éthylique à 70°C portant une étiquette indiquant la date du prélèvement, le nom de la plante hôte et l'orientation des rameaux sur l'arbre .

➤ B - Au laboratoire :

Au laboratoire, après identification des pucerons nous avons procédé au dénombrement des individus des différentes espèces. Selon **LECLAN (197)**. La détermination des aphides se base sur la morphologie des formes *aptères et ailée* .

II - 3 .2 - Montage de pucerons :

Avant d'identifier le pucerons ,il faut d'abord les éclaircir et les monter sur des lames (**Martin,1983**) .La méthode de montage utilisée est celle proposée par **Leclont (1978)**.

Après avoir pratiqué une incision abdominale ,les spécimen sont chauffés dans un verre de montre contenant une solution de potasse (**KOH**) pendant 3 à 10 minutes en fonction de la taille du puceron .

En suite, il est procédé à un rinçage dans deux bains d'eau distillée pour se débarrasser de la potasse, Les échantillons sont transférés dans une solution de choral phénol qui sert à les éclaircir pendant quelques jours .Finalement, le montage est réalisé dans une goutte d'**EUKITT** placée entre lame et lamelle .

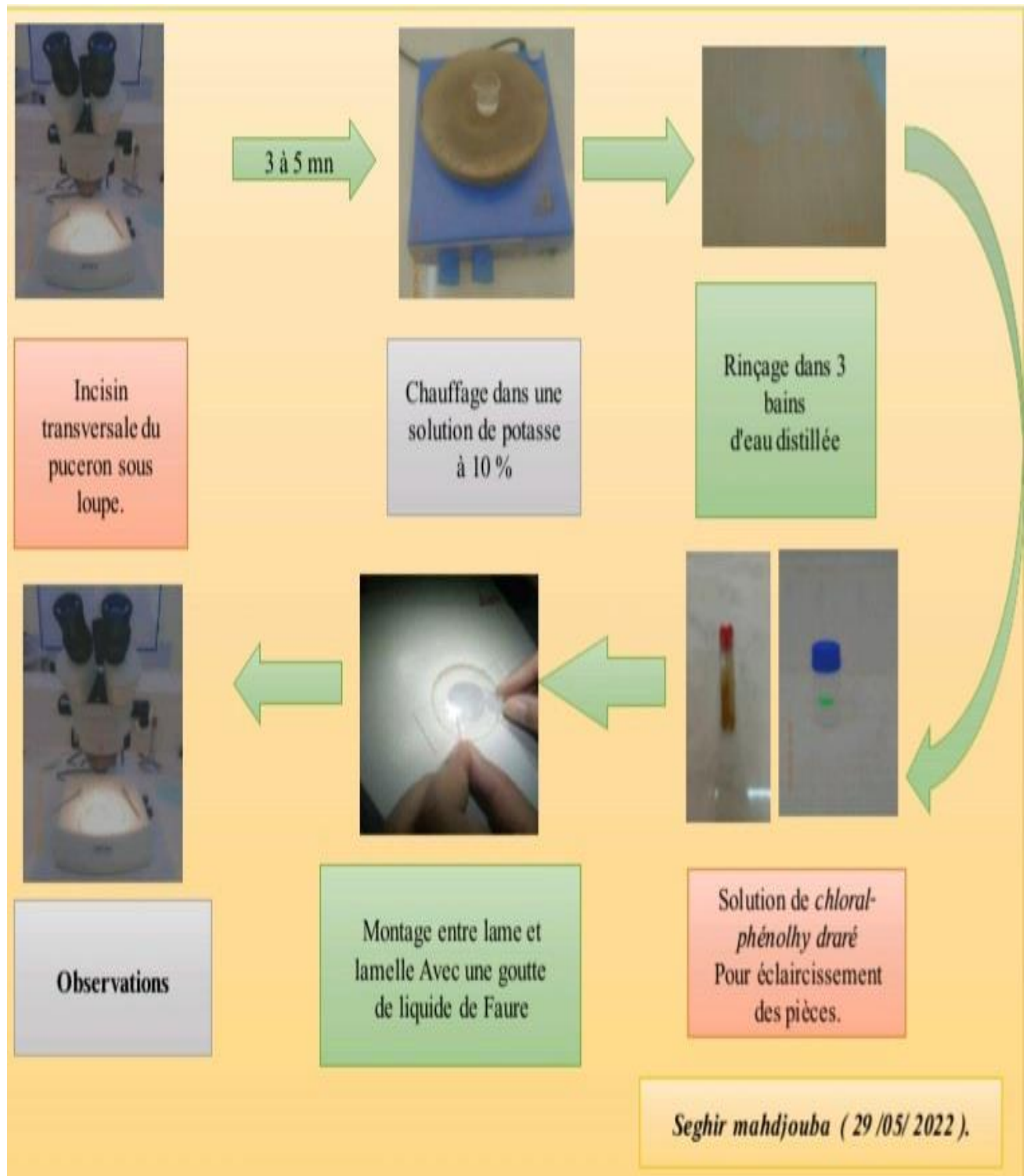


Figure 30 : La technique de montage des Aphides.

III .4 - Exploitation des résultats :

III .4 .1 - Taux d'émergence (%) :

Le taux d'émergence correspond au nombre d'adultes du parasitoïdes émergé $\times 100$ / le nombre total de momis comptées (**He et al ., 2004 in Haïti 2010**).



Resultats et discusion

Chapitre III : Résultats et discussions

Chapitre 3 : Résultats et discussions

1 - Résultats portant sur l'inventaire des pucerons dans les régions d'études (Ouled Sidi M'Hamed , Boudouaou,zemmouri, Bourdj bou Arreridj) :

Au terme de la présente étude, nous avons pu réaliser 14 sorties à raison de deux sortie par semaine, entre le 22 mai 2022 et 10 juin 2022 dans quatre parcelles d'agrumes à savoir la parcelle d'oranger Variété *Thomson* ,la parcelle d'oranger variété *valencialate* et la parcelle de *clémentinier* dans la région de :la plaine de Metidja ,(**Boudouaou,Zemmouri**, Birtouta , Sidi Amhamed) et(**Bourdj Bou Arreridj** exactement a la station de **Bourdj Ighdir**);

Les espèces aphidiennes inventoriée sont classées selon le catalogue << *les aphides du monde*>>de **REMAUDIERE** et **REMAUDIERE (1997)**.

L'inventaire des pucerons réalisé dans les pommeraies et les agrumes et les Grende dans 14 sorties a permis de dresser une liste systématique des espèces du pucerons,

Les résultats sont représentés dans le tableau suivant ;

Tableau 10 : Espèces de pucerons inventorier dans les stations d'étude :

Espèces de pucerons			Arbres Fruitier				
Famille	Genr	Espèces	Agrume	Citronnier	Pommier	Grendier	Prunier
Aphidie	<i>Aphis</i>	- Aphis Spiraeola (PATCH , 1914). -Aphis Pomi(DEGEER ,1914). - Aphis punisae (passerini , 1863) -Toxoptera citricida (KIRKLDY,1907).	+	+	-	-	-
			-	-	+	-	-
			-	-	-	+	-
			+	-	-	-	-
	Hyalopterus	Hyalopterus Prunier	-	-	-	-	+
	Dysaphis	Dysaphis Plantagina (PASSEINI , 1860		-	-	-	+

Chapitre III : Résultats et discussions

Les différentes prospections effectuées durant la période d'étude depuis le 22 mai 2022 jusqu'au 10 juin 2022 dans quatre vergers, 2 verges situés à **Boumerdès** (verger de *Boudouaou* et *zemmouri*) et **Mitidja- Birtouta** (verger de *Sidi Amhamed*). Nous a permis d'établir le tableau (10).

La présence de cinq Espèces de pucerons appartenant à la sous-famille des **Aphelinidae** est représentée deux **genre : Aphis et Toxoptera** , le genre **Aphis** est le plus abondant avec quatre espèces à savoir :

- *Aphis Spiraecola* (**PATCH ,1914**).
- *Aphis pomi* (**DEGEER ,1773**).
- *Dysaphis plantagina* (**PASSERINI ,1860**) .
- *Aphis Punisae* (**PASSERINI ,1863**).

Par contre le genre **Toxoptera** est représenté par ;

- *Toxoptera Citricida* (**KIRKALDY ,1907**).
- *Hyalopterus Prunier* (**GEOFFROY ,1762**).

2 - Les pucerons identifiés :

2 -1 sur agrumes :

2.1.1 *Aphis spiraecola* (**PATCH ,1914**) :

On a trouvé l'espèce *Aphis spiraecola* dans les vergers d'agrumes.

Aphis spiraecola originaire des Etats - Unis. Introduite dans la bassin méditerranéen vers 1960. Ce puceron, habituellement hôte de agrumes, peut également coloniser les arbres fruitiers. De forme ovale et globuleuse il est de couleur verte avec les cornicules brunes ,il ressemble fort à *Aphis pomi* avec lequel il peut être confondu (**ANOYMES,1999**).

L'aptère d'*Aphis Spiraecola* mesure de 1,2 à 2,2 mm de couleurs jaune à vert pomme, font plat ou légèrement sinué, antennes égales à la moitié du corps. Abdomen sans aucune pigmentation, cornicules noires droites, légèrement coniques (avec une base un peu plus épaisse que la partie apicale). Cauda noire , allongée, L'ailé mesure aussi de 1 ,2 à 2,2 mm ,vert à vert jaunâtre, antennes courtes, l'abdomen avec des sclérites marginaux circulaires et poster corniculaire , cornicules noires , droites ,légèrement coniques ,un peu plus longues que la cauda , cette dernière est noire, allongée et arrondie à l'extrémité(**TURPEAU et al .,2014**).

C'est un Aphis qui peut vivre sur une très large gamme d'hôte secondaire appartenant à plus de 20 familles, notamment, *Les caprifoliaceae* , *Asteraceae* , *Rosaceae* , *Rubiaceae* et *Rutaceae* (**BLACKMAN et EASTOP ,2006**). **SAHARAOU** et *al .* (**2001**) ont mentionné que ce puceron est très dommageable aux agrumes en Algérie.

Chapitre III : Résultats et discussions

Selon **REMAUDIERE** et **REMANDIERE (1997)**. **LECLANT (2000)** et **FRAVAL (2006 a)**. *Aphis spiraeicola* est classée comme suit ;

Super ordre : Hémiptéroïdes.

Ordre : Hémiptères.

Super- famille : *Aphididae* .

Sous - Famille : Aphidinae.

Tribu ; Aphidini.

Genre : *Aphis* .

Espèce : *Aphis spiraeicola* (**patch** , **1914**).



a - sous loupe



B- sous lame et lamelle

Figure 31 : *Aphis spiraeicola* (22 mai 2022).



Figure 32 : *Aphis spiraeicola* Ailé sur loupe (31 mai 2022).

Chapitre III : Résultats et discussions

2.1.2 - Toxoptera citricida (Kirkaldy , 1907) :

Le puceron noir des agrumes *Toxoptera citricida* est un ravageur important des agrumes du monde entier , probablement originaire d' Asie , ce puceron est présent dans la plupart des pays producteurs d'agrumes , les dommages causés par ce puceron sont principalement liés au fait qu'il est le vecteur du virus de la *Tristeza* (**BAR - JOSEPH et al ., 1989 ;MICHAUD ,1998 ; HARPER et al .2016 ; KILLIY et al ;2016**).

Les pucerons *Toxoptera citricida* sont munis de cornicules et d'une cauda , Autre caractéristique de ce pucerons : leurs pattes sont beiges << genoux >> sont noirs . La taille des pucerons adultes varie de 1 à 3 mm de longue .(**COCUZZA AND BARBAGALLO , 2011**).

Classification ;

D'après(**CAMBRA et al ,2000**).

Classe ; Insecte

Ordre ; Hémisphère

Famille ; Aphidae

Genre ; Toxoptera

Espèce : *TOxoptera citricida* (KIRKALD ,1907) .

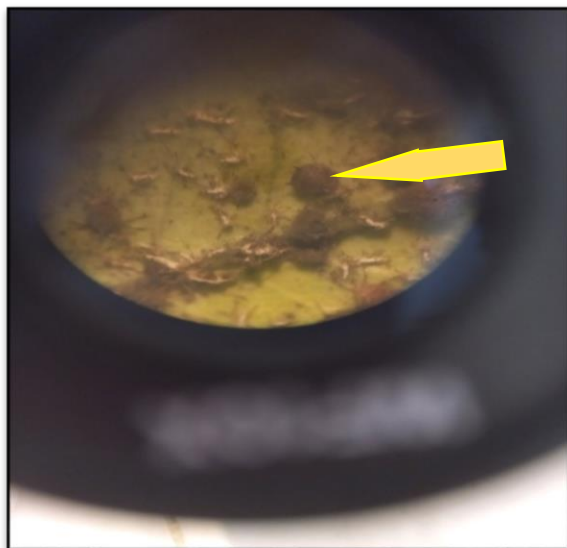


Figure 33 : *Toxoptera citricida* Sous - loupe (7mais 2022) .

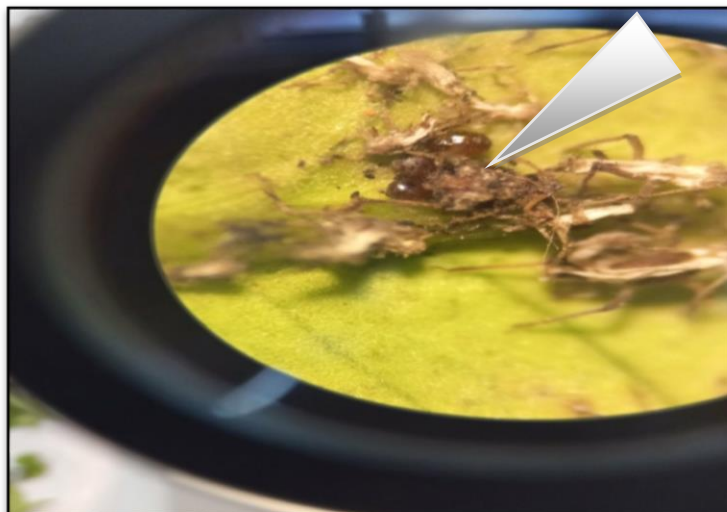


Figure 34 : Oeufs de pucerons *Toxoptera citricida* après la mort dans une feuilles d'oranger (la deuxième génération de pucerons *Toxoptera citricida*) (30 - 05 -2022 photo Sous loup).



Figure 35: Momies sur feuille d'orange sous loup (30 -05 -2022).

.2- SUR Gronadie :

Au , Tadla . Le grenadier est sujet annuellement à des attaques du puceron *Aphis punicae* , Cette espèce manifeste une période d'infestation en avril et pouvant s'étaler jusqu' à fin juin sur les jeunes pousses .

Les feuilles , les boutons floraux et même sur les jeunes fruits (**Fakhour , 2006**). En Tunisie ,une seconde infestation s'observe en septembre, à l'approche de maturité des fruits , sur les jeunes pousses et les feuilles.

Elle contribue à l'affaiblissement de l'arbre , à l'altération de la qualité et la quantité de production (**Ben Halima - Kamel et Ben Hamouda , 2005**).

Chapitre III : Résultats et discussions

En Israël., *Aphis punisae* est responsable d'une inhibition de la croissance observée sur jeunes plantations de grenadier (**Blumen fait et al ., 2000**) .

Classification :Selon (**passerini ., 1863**) :

Domain : Eukaryota

Kingdom : Metazoa

Phylum : Arthropoda

Sub phylum : uniramia

Class : insectes

Order : Hemiptera

Suborder : sternorrhyncha

Un Known : Aphidoidea

Genus : Aphis (**Linneaus 1758**).

Espèce : *Aphis punicae* (**Passerini , 1863**) .



Figure 36 : Aphis punisae (7 juin 2022).



Figure 37 : Aphis punisae sure les fleurs des grenadier (7 juin 2022) .



Figure 38 : Momis sur feuille de Grenadier (21 mai 2022).

2.3 - sur pommier :

2.3.1 *Aphis pomi* (De Geer ,1773) .

On le trouve sur les arbres fruitiers, l'aubépine , le coton aster.

Les aptères sont de couleur verte , avec des les pattes, les antennes , les corbicules et la queue noires.

Les ailés ont la tête et les pattes brun noir.

Aptère : vertclair avec antennes , connicules et cauda noires .

Ailé : vert , antennes foncées , cauda noire et digitiforme, (**D'ALMEIDA , 2012**).

Ce puceron passe tout son cycle sur l'arbre. Les fondatrices apparaissent au débourrement et les premiers individus ailes après floraison. La production est assurées par les aptères. En fin de saison les températures élevées ralentissent leur multiplication. (**MARIAU,1999**).

Ce pucerons passe tout son cycle sur l'arbre .les fondatrices apparaissent au débourrement et Les premiers individus ailés après floraison .La reproduction est assurée par les aptères .en fin de saison. Les températures élevés ralentissent leur multiplication. (**Mariau ,1999**).

Classification ;

D' après **CARVER** et *al .*, **1991** In **STUDER , 1994** Les aphides sont classés comme suit :

Embranchement : Arthropoda

Ordre : Hemiptera

Famille : Aphidae

Sub - famille : Aphidinae

Chapitre III : Résultats et discussions

Genre : Aphis

Espèce : *Aphis pomi* DEGEER , 1773 (CARVER et al , 1991 et In STUDER , 1994).



Figure 39 : *Aphis pomi* sur les feuilles sur la face inférieure de feuilles ,
(06 juin 2022 photo original).

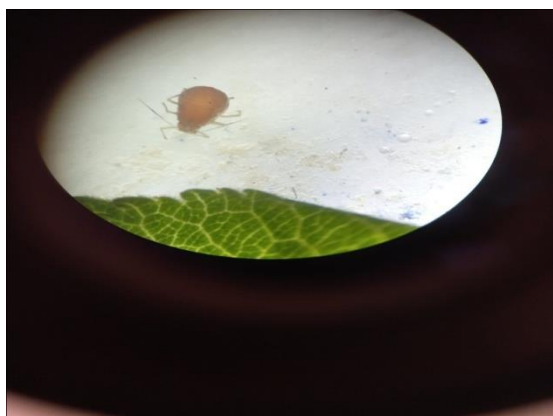


Figure 40 : *Aphis pomi* sous loup (7 juin 2022) .



Figure 41 : *Aphis pomi* sous loupe (22 mai 2022).

Chapitre III : Résultats et discussions

2.3.2 - *Dysaphis plantagina* (passerini , 1860) :

Ce pucerons cendré du pommier

Ce puceron de couleur gris brun est recouvert cire poudreuse .

Les larves sot rougeâtres ,il s'installe sur pommier très tôt au printemps, peu avant la floraison, à une époque où ses ennemis naturels (*coccinelles*, *syrrhes* , *chrysopes* sont en core rares).

A partir de juin ,il migre pour des hôtes secondaires tels que rumex, cer feuil , plantain , Il pond en automne dans les fentes de l'écorce , sur les branches au niveau des bourgeons et sur les tranches.

Les piqûres des pucerons provoquent des déformations des feuilles et des rameaux Les fleurs et les extrémités des pousses se des schémt et tombent, Les fruits piqués se déforment et cessent de grossir à l'endroit des piqûres.

De fortes populations produisent un abondant miellat qui en ruisselant peut brûler les fruits et favoriser l'installation de la fumagine . **(B.jaloux (A.CO), 2016)**.

• A - caractères morphologique :

- **Aptères** : globuleux , vert olive foncé ou rose vineux ,recouvert d'une pulvérulence blanche à grisâtre.
- **Ailé** : abdomen avec une plaque sombre perforée à l'extrémit, antennes longues et sombres , cornicules longues, cylindriques et sombre, cauda courte. (**B. jaloux (A.CO)**, 2016).

• B - Classification ;

Régne : Animalia.

Embranchement : Arthropoda.

Sous / Embranchement : Hexapoda.

Classe : Insecta.

Sous /classe ; Pterygota.

Infra / classe : Neoptera.

Super ordre : Hemipteroidea.

Ordre : Hemiptera.

Sous / Ordre : Sternorrhycha.

Super / famille : Aphidoidea.

Famille : Aphididae.

Chapitre III : Résultats et discussions

Genre : Dysaphis

Espèce : *Dysaphis plantaginea* (passerini ,1860).



Figure 42 : *Dysaphis plantagina* sous loupe (22 mais 2022).

3 - Répartition cardinal des aphides :

Les Tableaux et les histogrammes suivants montrent l'évolution temporelles des pucerons dénombrés dans les 4 vergeres .

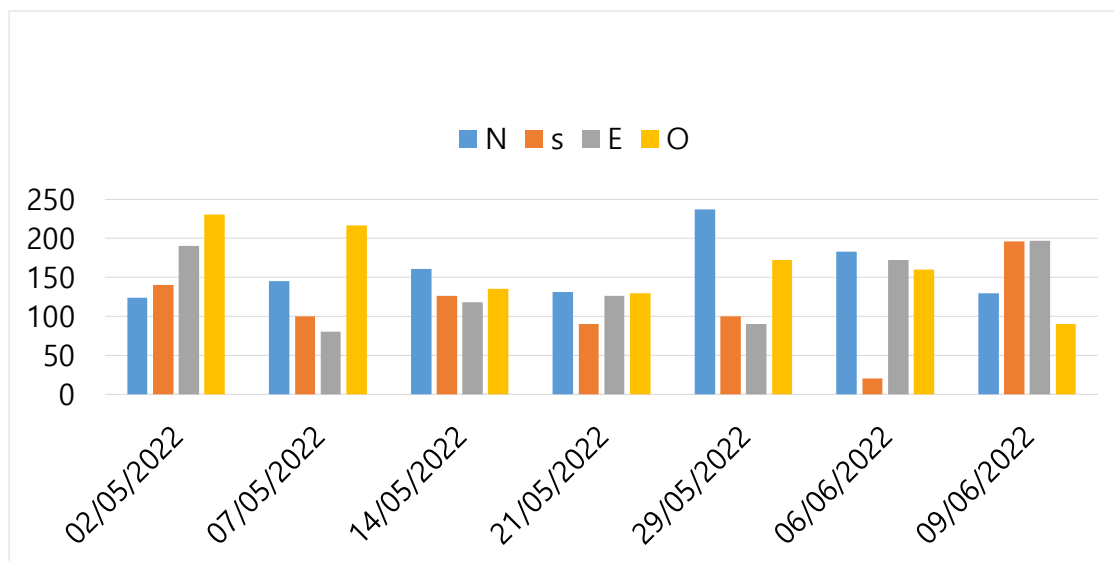
A - sur pommier à Birtouta (verger ouled cheble):

La figure n° 44 et le tableau n° 11 montrent le nombre de pucerons dans le verger de pommier à Sidi Mhamed durant les d'étude.

Chapitre III : Résultats et discussions

Figure 43 : Évolution dans le temps du Nombre de puceron Sur pommier à Birtauta .

A- Graphe :



B- Explication :

Points cardinaux / Dates	N	S	E	O
02 / 05 /2022	124	140	190	231
07 / 05 / 2022	145	100	80	217
14 / 05/2022	161	126	118	135
21 / 05 / 2022	131	120	126	130
29 /05 / 2022	237	100	90	172
06 / 06 /2022	183	20	172	160
09 /06/2022	130	196	197	90
Total	1111	952	973	1135

Tableau 11 : Nombre de puceron sur pommier à Birtauta .

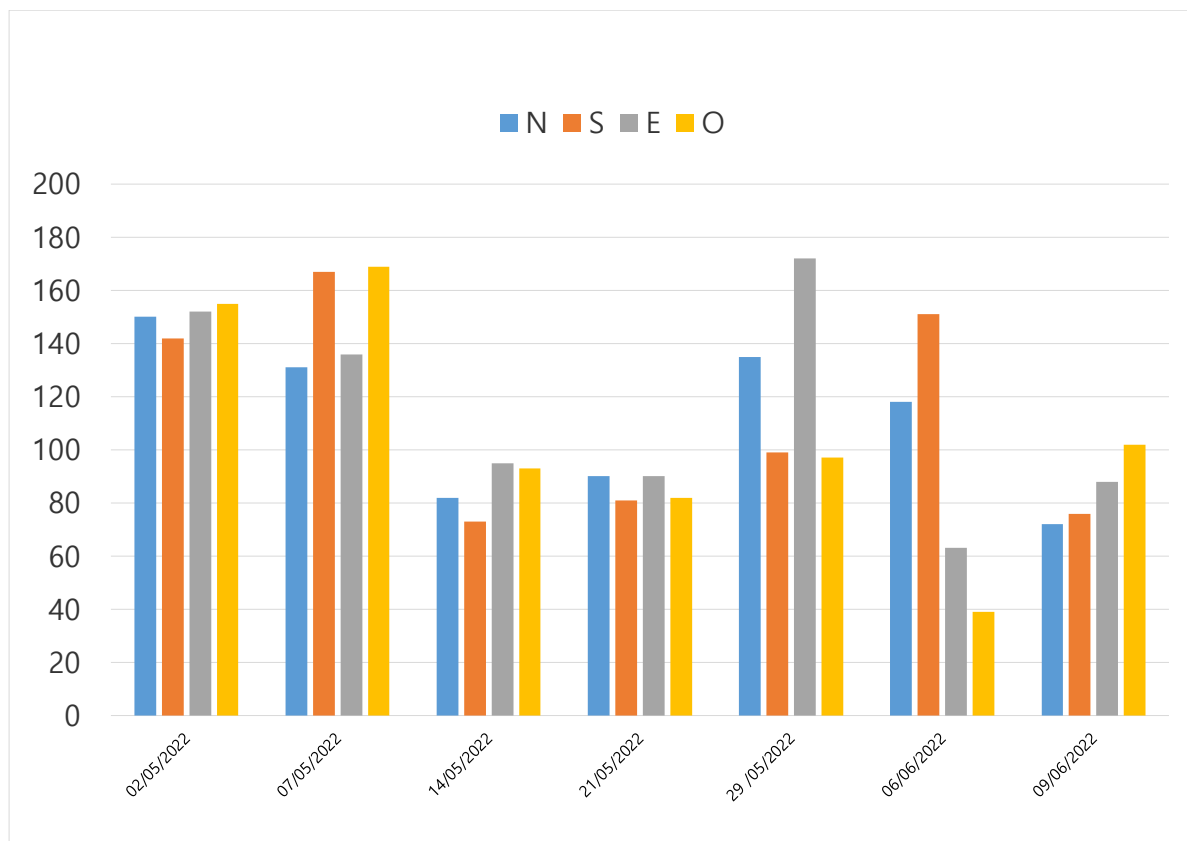
Le nombre de pucerons est élevé au mois de mai et juin sur le point cardinal **N** et **O** Par rapport à d'autres mois .

B- Sur Oranger à Birtauta (verger Sidi Mhamed) ;

La figure n° 45 et le Tableau n° (12) montrent le nombre de pucerons dans le verger d'oranger à Sidi Mhamed durant les mois d'été .

Figure 44 : Evolution dans le temps du nombre de pucerons sur oranger à Sidi Mhamed dans le temps.

A- Graphe :



Chapitre III : Résultats et discussions

B- Explication :

Points Cardinaux / Dates	N	S	E	O
02/05/2022	150	142	156	155
07/05/2022	131	167	136	169
14/05/2022	82	73	95	93
21/05/2022	90	81	90	82
29/05/2022	135	99	172	97
06/06/2022	118	151	63	39
09/06/2022	72	76	88	102
Total	778	789	800	653

Tableau 12 : Evolution des effectives des populations des pucerons sur Oranger à Sidi Mhamed dans le temps.

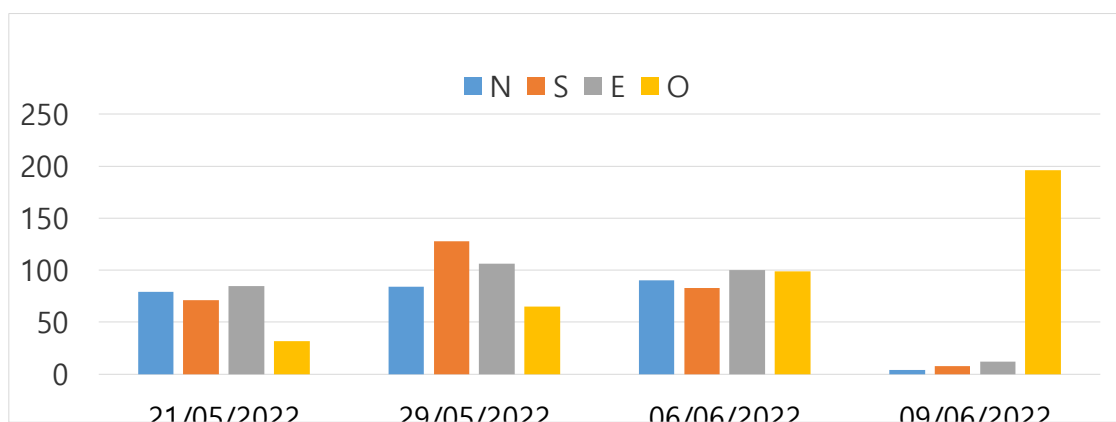
Le nombre de pucerons le plus élevée est enregistré pour le point cardinal **E** avec 169 individu pour la sortie 07/05/2022.

C- sur le Gronadie à Birtouta (verger Sidi Mhamed) ;

La figure n° 46 et le Tableau n° (13) montrent le nombre de pucerons dans le verger d' Gronadie à Sidi Mhamed durant les mois d'étude.

Figure 45 : Evolution dans le temps du nombre de pucerons sur Gronadie à Sidi Mhamed

a- Graphe :



Chapitre III : Résultats et discussions

b- Explication

Points cardinaux / Dates	N	S	E	O
29/05/2022	79	71	85	32
06/06/2022	84	128	106	65
09/06/2022	90	83	100	99
Total	172	282	291	196

Tableau 13 ; Evolution de effective de populations des pucerons sur les Gronadie à Sidi Mhamed.

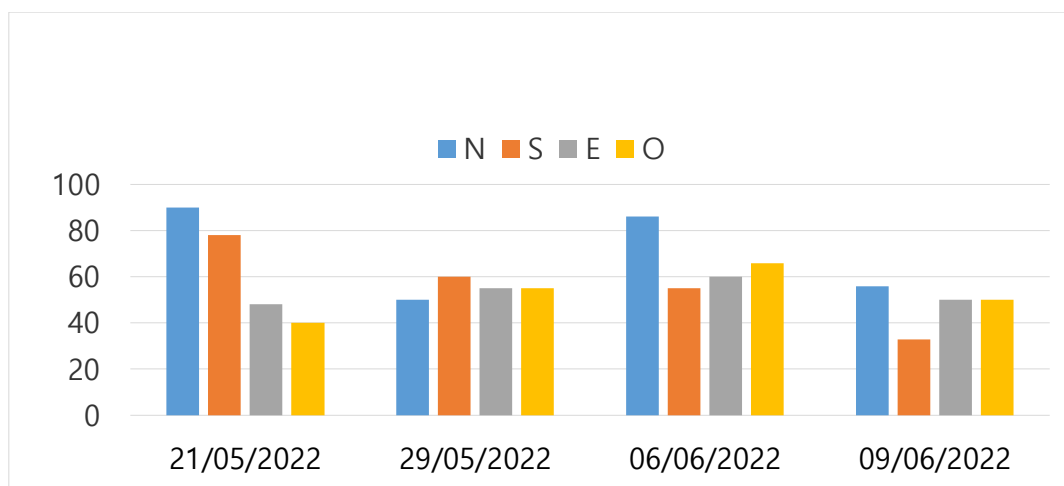
le nombre de pucerons le plus élevée est enregistré pour le point cardinal **O** avec 128 individu pour la sortie 06/06/2022.

D- Sur pommier à zemmouri ;

La figure n° 47 et le tableau n° 13 montrent le nombre de pucerons dans le verger d' pommie à zemmouri durant les mois d'étude.

Figure 46 : Evolution dans le temps du nombre de pucerons sur pommier à verger de zemmouri.

a- Graphe



Chapitre III : Résultats et discussions

b- Explication :

Points cardinaux / Dates	N	S	E	O
21 /05/2022	90	78	48	40
29/05/2022	50	60	55	55
06/06/2022	86	55	60	66
09 / 06/ 2022	56	33	50	50
Total	282	226	213	211

Tableau 13 :Nombre de pucerons sur pommier à Zemmouri.

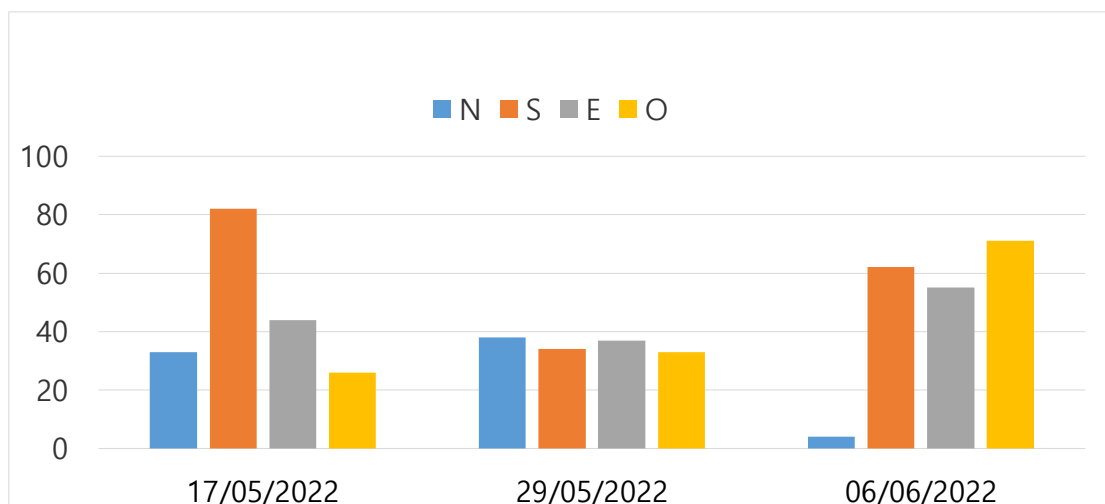
Le nombre de puceron le plus élevée est enregistré pour le point cardinal N avec 90individu pour la sortie 21/05/ 2022 .

F - Sur les oranger à Boudouaou ;

La figure n° 48 et le Tableau n° 14 montrent le nombre de pucerons dans le verger à Boudouaou durant les mois d'étude.

Figure 47 : Évolution dans le temps du nombre des pucerons sur Oranger à Boudouaou.

a- Graphe



Chapitre III : Résultats et discussions

b- Explication :

Points cardinaux / Dates	N	S	E	O
17 /05/ 2022	33	82	44	12
29/05/2022	38	34	37	26
06/06/2022	40	62	55	33
Total	111	178	136	71

Tableau 14 :Nombre de pucerons sur pommier à Boudouaou.

Le nombre de pucerons le plus élevé est enregistré pour le point cardinal S avec 82 individus pour la date (17/05/2022).

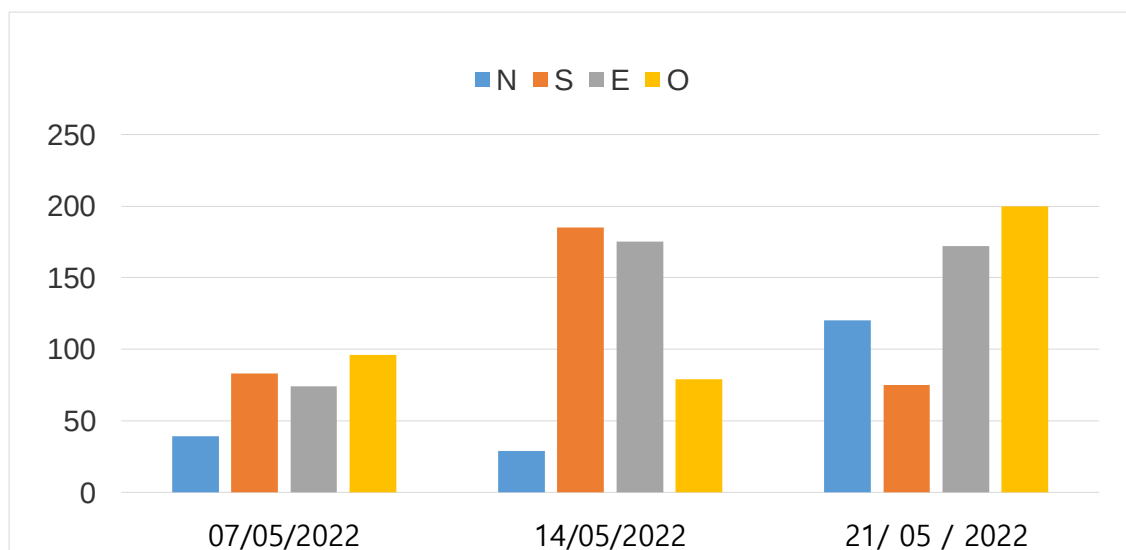
Dans la période entre le 13 et 14 mai jusqu'au 4 juin 2022 nous trouvons des pucerons pour moi qu'un agriculteur m'a fait un traitement. , Utiliser l'insecticide systémique polyvalent **RUSTILAN** qui a un effet toxique sur la puceron et a causé sa mort et son absence pendant une période prolongée (13/05/2022 jusqu'au 4 juin).

E - 1 – Sur le pommier à BBA :

La figure n° (49) et le Tableau n° (15) montrent le nombre de pucerons dans le verger de pommier à BBA durant les mois d'étude.

Figure 48 : Evolution dans le temps du nombre de pucerons Sur pommier à BBA.

a- Graphe :



Chapitre III : Résultats et discussions

b- Explication

Points cardinaux / Dates	N	S	E	O
07/05/ 2022	39	83	74	96
14 / 05/ 2022	29	185	175	79
21 / 05 / 2022	120	75	172	200
Total	188	343	421	375

Tableau 15 : Nombre de pucerons sur pommier à BBA .

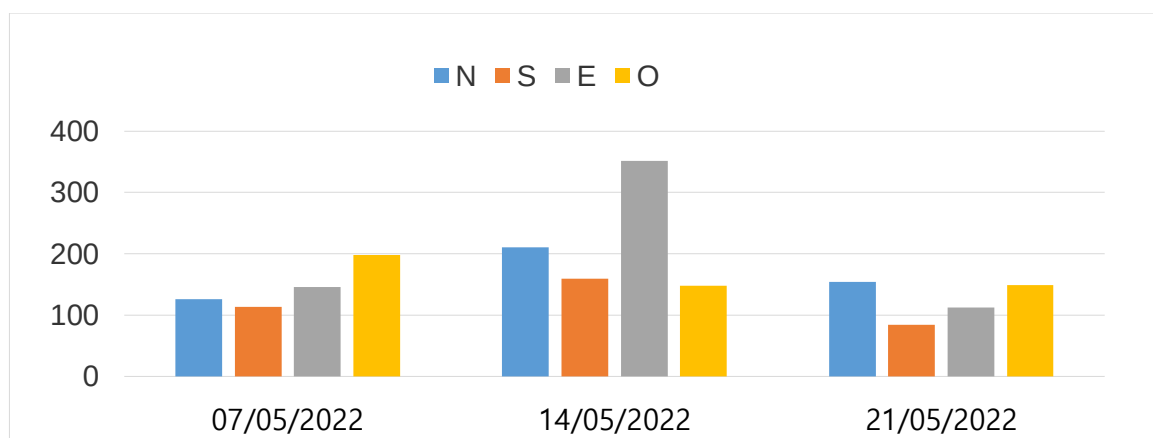
Le nombre de pucerons le plus élevée est enregistré pour le point cardinal **O** avec 200 individu pour la sortie 21/ 05/ 2022 .

E -2- SUR Prunier à BBA ;

La figure n° (50) et le Tableau n° (16) montrent le nombre de pucerons dans le verger de d'prunier à BBA.

Figure 49 : Evolution des effectives des populations des pucerons sur prunier dans le temps.

a- Graphe :



b- Explication

Points cardinaux / Dates	N	S	E	O
07 /05/2022	126	114	146	198
14/ 05/2022	211	159	352	148
21 /05/2022	154	84	112	149
Total ;	188	357	610	361

Tableau 16 : Nombre de pucerons sur prunier à BBA.

Le nombre de pucerons le plus élevée est enregistré pour le point cardinal **E** avec 352 individu pour la sortie 14 / 05 / 2022 .

4-Les dégâts des pucerons :

L'enroulement de feuilles des plans ; Les pucerons se nourrissent exclusivement aux dépend des plantes il sont phytophages (**stray , 1975**) . Les stylets permettent aux pucerons d'effectuer des piques dans les plantes et d'atteindre les faisceaux cribro - vasculaires du phloème , transporteur de sève élaborée, la trajet des stylets est généralement intercellulaire , quelque fois intracellulaire (**LOUKIA,1970**) .

Ce mode de nutrition a un certain nombre de conséquences sur la plante ;

La saliver, sécrétée lors de l'insertion des stylets , provoque fréquemment une réaction du végétale. De plus, l'émission de salive ou le simple fait d'enfoncer les stylets dans la plante peut être une occasion de Transmission de particules virales (**Sylvester, 1988 in Abbou , 2012**).

Les pucerons prélèvent le sève élaborée et s'en nourrissent, les produits non assimilés ou transformé par l'insecte (principalement les hydrates de carbone) forment le miellat qui est rejeté sur la plante (**comeau , 1992** cité par **Abbou ,2012**) .



Sur l'oranger



Sur le pommier



Sur prunier

Figure 50 : Enroulement des feuilles attaqué par pucerons.

(14 / 05 / 2022).

Tableau 17 : Les dégâts des espèces du pucerons identifier sur les arbres fruitiers dans les stations d'étude .

chapitre III : Résultats et discussions

Espèce	Nom commun	Nuisibilité
<i>Aphis pomi</i>	Puceron Vert du pommier .	Déformation de feuilles et de jeunes rameaux.
<i>Aphis spiraeicola</i>	Puceron vert des agrumes .	Flétrissement des feuilles et des rameaux.
<i>Toxoptera Citricida</i>	puceron tropical des orangers.	Affaiblissement des orangées attaqués et fumagine .
<i>Aphis punisae</i>	Puceron Vert de grenadier	L'affaiblissement de l'arbre, à l'altération de la quantité et la qualité de productions.
<i>Sysaphis plantagina</i>	Puceron Cendré du pommier.	Déformation des feuilles et des rameaux ,les fleurs les fruits.
<i>Hyalopterus prunier</i>	Puceron farineuse du prunier	Les feuilles affligées par des population Considérables de pucerons farineuse du prunier Peuvent devenir légèrement Courbées, rabougries et jaunes ,Elles risquent de tomber prématurément.

5 - Description des principales espèces Prédatrices recensés dans les verger d'agrumes et de pommier et de Gronadier :

● prédateurs ;

Les prédateurs sont des insectes qui chassent des proies vivantes pour se nourrir ou pour alimenter directement leurs larves (**BICHE , 2012**) .

● Coccinellidae ;

Les Coccinelles , sont les principaux ennemis des pucerons notamment *coccinella algerica* que l'onrencontre en grand nombre dans les population de pucerons notamment dans les vergers agrumicoles. Au début du printemps on là retrouve surtout sur des plautes basses spontanées et cultivées (**BICHE ,2012**) .

Cette famille renferme plus de 3000 espèces réparties dans le monde entier (**IPERTI, 1974**) et environ 90 % des espèces recensées jouent un rôle indiscutable dans la réduction des population naturelle d'homoptères (**IPERTI,1978**). *Coccinella septempunctata*.

chapitre III : Résultats et discussions

5.1- Coccinelle septempunctat (LINNAEUS , 1758) :

Coccinelle à sept points

La Coccinelle lapsus populaire est de grande Taille ; de 5 à 8 mm ,Elle est identifiable à sa forme ovale presque ronde et ses sept points noirs sur fond orange à rouge (3 points sur chaque élytre et 1 tache scutellaire commune),

Elle se nourrit de pucerons, Des expériences ont montré que des larves pouvaient consommer une centaine à un millier de puceron par jour et l'adulte de cent à deux cents lerves , cette coccinelle fait l'objet d'élevages destinés à la lutte biologique.

Elle consomme également d'autres homophones ; *psylles, citadelles, aleurodes ou cochenilles, et des acariens.* (**Evelyne Turpeau , Maurice Hullé, Bernard chaubet, 2011**).

Classification :

Régne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Sous / Embr : Hexapoda

Classe : Insecta

Ordre : coléoptère

Famille : coccinellidae

Genre : coccinela

Espés : *coccinella septempunctata* (**Linnaeus , 1758**).



Figure 51 : *coccinella septempunctata* sur les feuilles de pommier (06 -06-2022) Sidi Amhamed



Figure 52 : *coccinella septempunctata* sur les feuilles d'orange (06 -06-2022) A Sidi Amhamed

chapitre III : Résultats et discussions

5.2- Exochomus quadripustulatus <<coccinelleavirgule >> :

Cette coccinelle présente typiquement 4 Taches élytrales : 2 antérieures renforcés et 2 postérieures subarrandies placées Prés de la suture .

Elle peut faire entre 3 et 5 mm de longueur et montre une grande variété de colorations , Elle se différencie de *parexochomus nigromaculatus* par un écusson en triangle plus long que large et des marges élytrales aux bords relevés.

Elle habite les conifères et les feuilles. Préférant les cochenilles, elle peut cependant se nourrir de pucerons, acariens, miellat, pollen et nectar (**Le Monnier & Livory , 2003**).

Classification :

Régne : Animal

Embranchement : Arthropoda

Sous - Embr : Hexapoda

Class : Insecta

Sous - classe : pterygota

Ordre : coleoptera

infra - ordre : cucujiformia

Super - famille : Chilocorinae

Genre : Exochomus

Espèce : *Exochomus quadripustulatus* . (**Linnaeus , 1758**) .



Figure 53 : *Exochomus quadripustulatus* sur les feuilles des Gronadier (14 -05-2022) .
agrandissement

chapitre III : Résultats et discussions

5.3 - cycloneda manda (say , 1835) ;

D'après **BALACHOUSKY (1962) ;**

Régne	: Animalia
Embranchement	: Arthropoda
Classe	: Insecta
Ordre	: Coléoptèra
Famille	: Coccinellidae
Genre	: cycloneda
Espèce	: <i>cycloneda mandat</i> (sans, 1835) .

Cycloneda mandat Espèce aphidiphage présente sur le continnt Nord- américain (**Gordon , 1985**) et aux **Bermudes (Gordon & Hillburn , 1990)** .il faut se méfier d'un critère d'identification trop souvent utilisé pour distinguer *C. munda* est *C. Sanguines*, à savoir la maculation pronotale , Néanmoins , la variabilité des coccinelle est un phénomène bien connu et les critères de coloration ne doivent souvent être considérés au mieux que comme des critées de coloration ne doivent souvent être considérés au mieux que comme des critères secondaire pour une détermination précise. Se référés à la clef proposée par (**Vondenberg , 2022**) . *C.munda* est de couleur rouge à orangé qui n'a pas de points décoratifs ; ce ci aide à faire son identification assez facilement .

Ce sont de petits insecte carnivores qui mesurent de 3,7 à 5,7 mm de long , un fois adultes ,Elles nourrit principalement de pucerons, et de petites larves d'insectes.



Figure 54 : La cyclonda munda sur les fleurs (14 /05/ 2022).

6 - Biodiversité des ennemis naturels des pucerons sur les stations d'étude

(agrumes, pommier, Gronadier, prunier) :

Parallèlement au suivi de populations des pucerons sur les vergers (d'agrumes, pommier, prunier, Gronadier) nous sommes intéressés à leurs ennemis naturels.

Les prédateur des pucerons sont des insectes qui chassent des proies vivantes pour se nourrir ou alimenter directement leurs larves (BICHE , 2016) , La famille des *Coccinellidae* les plus utilisés en lutte biologiques on trouve les Espèce suivants : (*coccinell septempunctata* , *Exochomu quadripustulatus* , *cycloneda munda*).

La biodiversité et le nombre de coccilles du pucerons inventoriés dans les vergers d'étude sont consignés dans le tableau n° 12 .

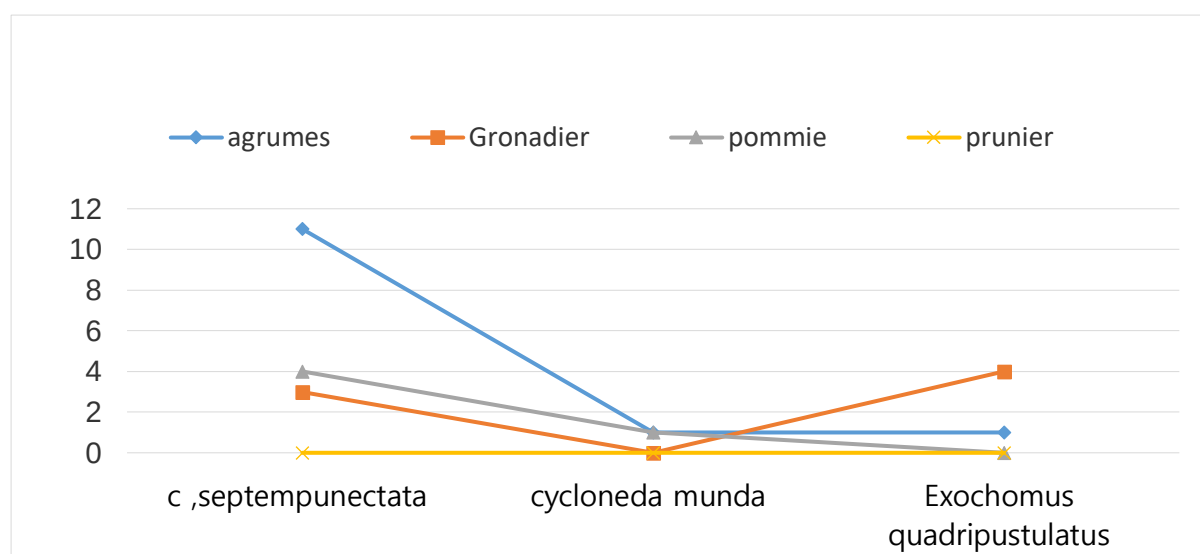


Figure 55 : Biodiversités des prédateurs des coccinelle.

Verger/ Coccinelles	Agrumes	Gronadie	Pommier	Prunier	Totale
<i>Coccinella septempunctata</i>	11	03	04	0	18
<i>Cycloneda munda</i>	01	0	1	0	02
<i>Exochomus quadripustulatus</i>	01	04	0	0	05

Tableau 18 : La biodiversité et le nombre des coccinelles récoltée dans les vergers d'études.

Au cours de cette étude, nous sommes intéressés aux ennemis naturels des pucerons en distinguer trois espèce prédatrices :

- *C,septempunctata*
- *Cycloneda munda*
- *Exochomus quadripustulatus*.

Les résultats reportés dans le tableau précédent indiquent que *c. septempunctata* est plus dominant dans le verger d'agrumes, Gronadie, et pommier et prunier avec total 18 individus , Les *Exochomus quadripustulatus* retrouvés dans la verger de Gronadie, avec un totale de 5 individu et *cycloneda munda* retrouvés dans les verger de agrumes et pommier (2 individu).

7 - Les parasitoïdes de pucerons :

Les parasitoïdes représentent une classe d'auxiliaires qui se développent sur ou dans autre organismes et le tuent comme résultat direct ou indirect de leur développement. Quand l'insecte parasitoïde émerge de sa nymphe en tant qu' adulte , il se nourrissent des fluides du corps des hôtes et que d'autres exigent de l'eau additionnelles (**Altière et al .,2005**).

Les parasitoïde sont plus petits de leur activité (par exemple, *Les momies des pucerons*) .

• *Hyper - parasitioides* ;

Les Hyménoptères désignés par des hyper - parasitioides, sont ceux attirés uniquement par des pucerons ayant déjà étaient parasités par un parasitioides primaire. En absence des parasitioides primaires certains *hyper - parasitioides*, désignés par facultatif , se transforme en parasitioides primaires et s'installent même sur des pucerons non parasités (**Sullivan , 1987 et 1999**). Dans le présent travail on a pu déterminer deux type de parasitioides

; (*Diaeretiella rapac*(*M'intash,1855*) et *Pachyneuron aphidis*(*Bouché , 1834*).

Classification :

Régne : Animale

Embranchement : Arthropoda

Classe : Insecte

Ordre : Hyménoptérea

Super famille : Ichneumonoidea

Famille : Bracoidae

Genre : Diaeratiella (**Stuary ,1960**).

Espèce : *Diaeretiella rapae* (M'intosh ,1855) .



Figure 56 : *Diaeretiella*

rapae sous loup (31 -05- 2022) . par Dr Sahraoui

7 . 2 - pachyneuron aphitis (Bouché , 1834) :

Pachyneuron aphidis appartient à la famille de pteromalinae , c'est hyperasitoides sont des parasitoïdes secondaires qui se développent au dépend de parasitoïdes primaire Le plus dominat.

Ce qui représente un niveau trophique très évolué (Jacobson , 2011) .

Classification :

Régne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Classe : Insecte

Ordre : Hyménoptéra

Super - famille : chalcidoidea

Famille : pteromalidae

Genre : pachyneuronn (walker , 1833) .

Espèce : *pachyneuron aphidis* (Bouché , 1834) .



Figure57 :*pachyneuro aphidis* sur

loupe (31 - 05- 2022) par Dr Sahraoui.

Famille	Genre	Espèce
<i>pteromalidae</i>	Pachyneuronn Hyperasitoides ; parasitoïdes secondaires	<i>Pachyeuron aphitis</i> (Bouché 1834).
<i>Braconidae</i>	<i>Diarratiella rapae</i> Endoparasite solidaire	<i>Diaretella rapae</i> (M'intosh , 1855)

Tableau 19 : les parasitoïdes *pachyneuron aphitis* (**Bouché 1834**) et *Diarratiella rapea* (**M'intosh., 1855**) .

08 - Taux d'émergence (%) ;

Dates et sorties	N.M	N.M .Émergé	N.M. non .Émerge	Taux d'émergence
S1 (11- 06- 2022)	73	15	58	20 ,60 %
S2 (21 - 05 - 2022	20	11	9	55 %
S3 (4- 06 - 2022)	19	13	6	68 , 42 %
Total ;	112	39	73	34, 82 %

N .M = Nombre de momies .

Tableau 20 : Taux d'émergence à verger BBA de pommier.

Ce paramètre, pour détermine le pourcentage de momies qui ont donné naissance à des parasitoïdes et hyper parasitoïdes adultes para rapport au nombres total de momies collectées Par chaque sortie à la station **BBA (bodj Ghedir)** sure une moyenne maximale de 112 momies trouvée , 39 ont pu émerger 34,82 % (Tableau 15).

Le taux d'émergence Le plus élevée est observée à la troisième sortie (68,42 % à 21 -06 - 2022) . Le taux le plus faible est noté à la sortie (20,60 % à 11-06 -2022) .

Dates et sorties	N.M	N.M. Émergé	N.M.non .Émergé	Taux d'émergence
S1(11-06-2022)	50	38	12	76 %
S2(21-05-2022)	16	9	7	56 ,25 %
S3 (04- 6- 2022	51	14	37	27, 45 %
Total ;	117	61	56	52 ,13 %

Tableau 21 : Taux d'émergence à BBA (verger des prunire).

Selon le Tableau 16 nous a permet de déterminer le pourcentage de momies qui ont donné naissance à parasitoïdes et hyper parasitoïdes adultes para rapport au nombres total de momies collectées par chaque sortie à station **BBA (verger de prunier)** sure une moyenne maximale de 117 momies trouvée, 61 ont pu émerger 52 ,13 % (Tableau 16) Le Taux d'émergence le plus élevée est observé à 1ème sortie (76 % à 11- 06- 2022) .Le taux le plus faible est noté à la troisième sortie (27 ,45 % à 04 -06- 2022).

Discussion :

Le taux d'émergence , varie en fonction de facteurs à biotiques et biotiques .les facteurs à biotiques, sont représentés surtout par la température (**POLGAR et al , 2000 ;HANCE et al , 2006**) . Ce facteurs agit indirectement sur l'émergence, ces auteurs a jouent que l'exposition des stades larvaires aux température extrêmes , indut une chute importante du taux d'émergence .sint à une augmentation de résistance de l'hôte au parasitoïdes et à une réduction des activités métaboliques des stades la revaires qui préfèrent d'entrer en d'iapause .

Les Facteurs biotiques, apparemment, leur activités se manifeste d'une façon directe **RAKSHANI et al .,2004** ont testé l'effet de la qualité de l'hôte et de ses stades larvaires sur le taux de mortalité des parasitoïdes, il sont rendu compte que cette mortalité est importante si

l'âge de l'hôte est très avancé, les stades larvaires sont les plus préférés. (KAVALLIERATOS et al ., 2005) .

08 - Discussion globale .

Grâce à notre étude sur la période mois 22 mois 2022 jusqu'à 10 juin 2022 dans les différents vergers d' les régions (Boudouaou, Birtouta, Boredj , zemmouri) , nous a permis de recense cinq espèces de pucerons, Il s'agit d' *Aphis pomi* , *Aphis Spiraecola*, *Aphis punisae* et *Toxoptera citricida* et *Hyalopectus prunier*, Qui ont été régulièrement observées lors de nos échantillonnage.

Nous avons observé que les espèces *Toxoptera Citricida* et *Aphis Spiraecola* et *Aphis pomi* sont représentés dans quatre stations qui sont considérées comme des vecteurs Potentiel du virus de **la tristeza** (CAMBRA et al ., 2000 ; MARROQUN et al , 2004) .avec une prédominance de l'espèce de *Aphis spiraecola* cette espèce est dominante en Algérie (BENOUELLA- KTTUOS et al ., 2014 ; MOSTEFAOUI et al ., 201) à l'est (LEBBAL AND LAAMRI ., 2016) . *A.spiraecola* constituent un groupe extrêmement répandu dans Le monde que c'est diversifier parallèlement des plantes à fleurs (*Angiospermes*) (LOUSSERT ., 1989) . et le puceron noir de orange *Toxoptera citricida* (KIRKLDY., 1907) et (BARJOSEPH et al ., 2016 ; KILLIY et al ., 2016) . On se retrouve aussi dans Une famille des ROSACÉES à pépins (**pommier**) On se retrouve le puceron *Aphis à pomi* et dans les rosacées à noyau (**prunier**) on retrouve les espèces *Hyalopectus pruni* (**Geoffroy , 1762**) dans la région de **Boredj** ,il est beaucoup moins fréquentation que le puceron vert du Prunier (Barbagallo & Mossimino Cocuzza., 2014) et sur la famille des **punicacées** On retrouve *Aphis Punisae* qui Attaque La famille d' *Gronadie punicacées* .(**Passerini., 1907**) .

Et on retrouve Les prédateurs Natural des pucerons ; *coccinelle Septempunctata* (LINNAEUS , 1758) et (**Evelyn Tur peau , Maurice Hullé ., Bernard chaubet ., 2011**) . et la deuxième espèce ; *Exochomus quadripustulatus* << *coccinelle avirgule* >> .(**Le Monnier & Livory , 2003**) et la dernière espèce ; *Cycloneda munda* (**Say , 1835**) .

Nous avons également pu obtenir deux espèces des parasitoïdes du puceron (**Atière et al .,)** la première espèce est *Hyper - parasitoïdes ; pachyneuron aphidis* : est parasitoïde Secondaire (**Jacobson**) et la deuxième espèce est *Diaeretiella rapae* (**M'inton , 1855**) *D . rapae* est parasitoïde primaire (**Blond JD , 2004**) .

Le point cardinal le plus infesté par les pucerons dans la présente étude est l'est et l'ouest, par contre **Lawer** en 2019 a le point cardinal le plus Attaqué était le Nord.

Conclusion générale

Les agrumiculture en Algérie sont souvent sujet à d'importantes attaques des espèces ophidiennes *Aphis Spiracola* (Puceron des agrumes), *Aphis pmi* et *Aphis Punasae* (Puceron des grenades), *Toxopteras des citricidas* (Puceron des agrumes) et les *Daysa phis plantagine* (Puceron des pommiers) et *hyalopterus pruni* (Puceron des pruniers). En face de ce problème, la lutte chimique ne donne pas de résultats escompte combinée à son effet néfaste pour l'enivrement et les consommateurs, la recherche des méthodes alternatives devient la préoccupation majeure de nombreux recherche.

L'échantillonnage effectué dans des verges de pommiers de « Awlad Sidi Amhamed » du 02/05/2022 jusqu'à le 09/06/2022 m'a permis de trouver des effectifs (pommier=4171 individus des pucerons ; les agrumes=3020 individus des pucerons ; dans les grenades=941 individus des pucerons) alors que dans les verges des agrumes de Boumerdes et Zemouri en a trouve 1317 individus des pucerons et dans les verges de BBA en a trouvées 1821 individus des pucerons des pruniers et 1327 individus des pucerons des pommiers.

Le point cardinal E est le plus attaque par les pucerons de la présente étudié, concernons les prédateurs trouvées l'espèce dominante est : *coccinella septumpunctata* avec des effectifs de 18 individus et les hyp parasitoïdes et les parasitoïdes.

Perspectives

En matière de perspectives, il serait indispensable de poursuivre et approfondir encore les recherches sur la dynamique des populations des pucerons et des parasitoïdes des arbres fruitiers mais aussi d'autres espèces, non seulement à l'échelle d'un verger mais aussi à l'échelle beaucoup plus vaste d'une grande région. Le renforcement d'un réseau d'observation et de surveillance des pucerons pour suivre le vol des espèces les plus dommageables vis-à-vis de la culture est souhaitable.

Il est sûr que d'autres prospections élargies dans l'espace et dans le temps permettant d'enrichir d'avantage cette liste.

Bibliographie par ordre alphabétique :

- 1 - AITAMER MALAK., AYACHE Ramda ., 2019 / 2020 . Contribution à l'étude des pucerons des agrumes dans la région de l'Akhdaria Mémoire de fin de études en protection des végétaux. UAMOB / F.SNV .ST / DEP. AGRO /20 ; 72 P.
- 2 - Abd , Elhamid A., 2009 . Quelques agriculteurs pour l'Algérie .Ed ; office des publications Universités (Alger) , 183 p.
- 3- Agarwala B.K et DOSJ ., 2013 - *Weedhost specificity of the aphid , Aphis Spiraecola ; Developmental and reproductive performance of aphids in relation to plant growth and the use of chemicals . Of Insect science ; 24 p .*
- 4 - Aroun , M.E.F. 2015 .Le complexe aphides et ennemis naturels en milieux cultivés et forestier en Algérie. Doctorales sciences , École Nationale supérieure Agronomique, El Harrach - Alger , 159 p.
- 5 - Ben Halima _kamel ., et Ben Hamouda M.H., A propos des pucerons de arbres fruitiers de Tunisie , Dans : Note fauniques de Genbloux, 2005, 58 p, 11-16
- 6- Blumfeld A., Shaya F , and R., 2000, cultivation of pomegranate . Dans : options Méditerranéennes , série A ,42 , p, 143 - 148 .
- 7 - Barbagallo S., COCUZZAG . , Cravedi ., Komzokis ., 2007. *IPM Case studies : Deciduous fruit trees* (29) . Aphis as crop pests .ed : CAB international 2007 ; 663 .
- 8 - Bellabas A., 2012. Rapport de mission ; Étude de base sur Les agrumes en Algérie .
- 9- Ben oufella -kitous k., 2005 . Les pucerons des agrumes et leurs ennemis naturels à oued Aissi (Tizi -ouzou) . Mémoire de maîtrise en protection des végétaux, INA El Harrach ; 222 p
- 10 - Biche M., 2012 .Les principaux insectes ravageurs des agrumes en Algérie et leurs ennemis naturels, Ed.FAO (Algérie) , 36 p
- 11 - Blondel L ., 1959 , La culture des agrumes en Algérie, station expérimentale d' arboriculture de Boufarique .Ed ; Bull , 25 p
- 12 - Boileau C. et Giordano L ., 1980 La culture des agrumes, 174 p .
- 13 - Boukhris-Bouhachem , S., 2011 , Aphis species reported from Tunisian citrus orchards , Tunisian Journal of plant protection, 6; 21 - 27 .
- 14 - BITOUCHE Anissa ., 2014-2015 .Étude de l'effet biocide de trois extraits végétaux ; la coriandre (*Coriandrum sativum* , Le persil) (*Petroselinum crispum*) et le céleri (*Apium graveolens*) vis -à-vis du puceron noir de la fève *Aphis fabae scopoli* , 1763 (*Homoptera ; Aphididae*) .Mémoire de fin d'étude production des plantes cultivées ; 85 p .

Révérence biographique ;

- 15 - BAYOU Bilal., 2018- 2019 . Contribution à l'étude qualitative de la faune aphidienne sur tomate et poivron (*solanacées*) sous abriterre dans la région de M'ziraa . Mémoire de Master en protection des végétaux., université de Biskra ; 70 p
- 16 - BELKHIRI À DÉLATION & SEFIH FATIHA .,2016 .Étude biologique- écologique de complexe parasitaire des pucerons du poivrons sous surre dans la région de Mstaganem : 77 p
- 17 - BENSUS AN K.J.,BA TET J.M.& PE ., 2006 *Coccinella algerica* kovar, 1977; a New species to thé fauna of mainlond Europe .and a keytothé *Coccinella* Linnaeus . 1758 of Iberia , the Maghreband thé canard IS Landes (*coléoptère, coccinellidae*) . Boletin soctedad Entomologica Aragonesa , 39 ; 323 - 327 .
- 18 - Cécilio , A., 1994 , Evolução faunistica apôs a introdução de *lysiphlebus testa* Espés (*cresson*) (*hymenoptera ; aphidiidae*) em Portugal , eoseu interesse na limitação de parages de aides ,*Bol . San ,Veg , Plagas* , 20 (2): 471 - 476 .
- 19 - COAGROSOL . Commerce équitable au Brésil- orange , article Éthique le, [http : // www.ethiquable .coop/ Fiche - producteur / coagrosal - commerce - équitable- Brésil- orange un oranger sur le sol brésilien](http://www.ethiquable.coop/Fiche-producteur/coagrosal-commerce-equitable-Bresil-orange-un-oranger-sur-le-sol-brésilien) , article de 2006 .
- 20- *Differential signalling from spécialisé and généralist Brassica dee ding aphids to différentielly adapté d aphid parasitoids .sou thampton* ; université tritrophique ., Blandine JD , 2004 .
- 21 - Dominique M.,2010. Les production légumières, Educagri.Dijon.163 p.
- 22 - Evelyne.Turpeau ., Maurice Hullé., Bernat d chaubet ., 2010 .*Aphis spiraecola*,1914 ; *Encyclop'Aphide* : l'encyclopédie du pucerons .[www6.inrae.fr / en cyclopedie](http://www6.inrae.fr/en-cyclopedie) .
- 23 - Eaton .A., 2009 - *Aphids. Université of New Hampshire (UNH) , coopérative Extension Entomology specialist*
- 24 - Fakhours ., 2006 , Contribution à l' ébonation d'une approche de lutte intégrée contre les Principaux ravageurs du grenadier dans le Tadla. Rapport de titularisation, INRA .1-52.
- 25 - Fournier .A.,2010 - Assessing winter sur vival of thé aphid pathologie fungus *Pandora neoaphidis* and implications for conservation biologique control. Thèse Doctora .univ Eth Zurich
- 26 - Fredon., 2008 -*Fiche technique sur les pucerons*
- 27 - Futre Il J.M., R .L. Rietschel , *Cutis* 52 (5) ; 288-290 (1993)

Révérence biographique ;

28 - Hubert, J.T., A.M.R. Ben nett , G.A.P. Gibson, Y.M,Z hangand D.C. Décline. 2011-*checklist of chalcidoidea and Mymarommatoidea (Hymenoptera) of Canada, Alaska and Greeland ,Journal of Hyménoptéra Research* 82 : 69-138

29 - Hullé M., Tureau E ., Le lant F , et Rahn M.J., 1998 , *Les pucerons des arbres fruitiers (cycles biologiques et activités de vol)* Ed ; ACTA pris 1998 INRA pris 1998 P, 80

30 - Hautier .L.,2003 - Impacts sur l'entommofaune indigène d'une coccinelle exotique utilisée en lutte biologique. Diplôme d'études spécialisées en Gestion de l'environnement., université Libre de Bruxelles 13; 1-99

31 - Interaction tritrophiques entre des Brassicacées , des pucerons et un parasitoïde , importance des plantes hôtes et plantes voisines .*Mémoire de thèse université d'Angers. 171 pp.*, Le Guigop , 2010[http:// www 6 inra .fr /\[....\]](http://www.6.inra.fr/)

32 - Japosp vili , G ., & Abrantes , l., 2006 .*Aphelinus species (Hymenoptera : Aphelinidae) from thé Iberian péninsule, with thé description of one New spécies from portugal. Journal of Natural History , 40 (13 -14). 855 - 862 . doi ; 10 - 1080 / 00222930600790737*

33 - kosk., Tomanovié Z.,pétrifié-obradovié o., La znikz.,Matejvidrih M., & Trdan.S., 2008 - Aphids (*Aphididae*) and théorie parasitoïds in s'étend végétal végétale écosystèms in Slovénie. 91-1 : 16.

34 - Kerboua M.,2002, L'agrumiculture en Algérie ; 21-26 .

35 - Labdoui ,Z.E. et Guenaouiy., 2018 .some observation son the pre dominance of aphid spiraeicola on citrus im notre western Algérie. *Tunisian Joumal of plant protection* , 13 ; 147 - 157 .

36 - Les coccinelles .Dans Adalia , des coccinelles putôt que des pesticides , n°10, 7 p., Adalia , 2005 .

37- Mére Fatima ., matante khadidja., Ames chers parents Abdelkader ., Naanaa., 2019 .biodiversité des pucerons ; 199 p

38- MNHN & B [Ed] , 2003 - 2022 . Fiche de cycloneda munda (say , 1835) . Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) .

39 - NICOLASV ., 2009 a . Contribution à la connaissance des coccinelles (coléoptère *Coccinellidae*) de l'île de La Réunion,Marmonia , 2; 31 -39 .

40 - NICOLASV ., 2009 b. Additif a La <<contribution à la connaissance des coccinelles de l'île de La Réunion >> . Harmonia , 3 ; 43 - 44 .

41 - *Phylogeography of a parasitioid Washington (Diaeretiella rapae) : no évidence of host- associate d lineages* ,Tripp DW , Bjorksten TA &Antolin MF , 2004 ., [htt p:// People. biology .ufl . edu / \[....\]](http://People.biology.ufl.edu/)

Révérence biographique ;

42 - P. FOURNIER ., F.LEBLANC ., J. ETIENNE ., 1998 .Fiches Technique d'identification et d'initiation A' la protection raisonnée des vergers d'Agrumes en Guadeloupe. INRA Antille - Guyane ; 40 p

43 - PECK S.B ., 2010 . The Beetles of the island of St , Vincent , Lesser Antilles (*Insecta* ; *coléoptère*) ; diversity and distributions .Insecta Mundi , 144 ; 42 - 43 .

44 - Sutherland C.A, 2006 - Aphids and Their Relatives .Ed, college of Agriculture and Home Economics .New Mexico.

45 - Seyf Eddine Tebani ., 2019 ; contribution À L'étude Des Hyménoptères Parasitoïdes Des pucerons Dans Quelques vergers D'orangers À La Région De Guelma .Mémoire de Master en protection des végétaux , université 8 Mai 1945.

46 - Tim Dupin ., 2017 . Observation des ravageurs et de leurs ennemis naturels dans vergers d'agrumes menés avec des pratiques agroécologiques en Martinique . Mémoire de Fin d'études cirad CIRAD petit Morne , 97232 Lamentin , Martinique, France. Production et Technologie du végétal : 90 p

47 - TURNBOW R.H . & THOMAS M.C 2008 - An annotated checklist of the Coléoptère (*Insecta*) of the Bahamas . Insect a Mundi , 34 ; 27 - 28 .https : // www.naturemp.org/

48 - VADENBERG , N.J .2002 .*The New World genus Cyclone da crochet* (coléoptère ; *Coccinellidae* ; *coccinellini*) ; historical review , New diagnostic, new generic and specific synonyms , and an improved key to North American species , proceedings of the Entomological society of Washington, 104 ; 221 - 236 .

المساهمة في دراسة نوعية لحشرة المن في زراعة الأشجار الفوكة كل من الحمضيات و التفاح و البرقوق و الرمان في سهل متيجة و كذلك ولاية برج بوعريرج.

ملخص :

في هذا العمل قمنا بدراسة نوعية الحشرة المن على كل من الحمضيات و التفاح و الرمان في سهل متيجة (بودواو و بئر توتة) و كذلك في برج

الغدير ببرج بوعريرج و تحديد الأعداء الطبيعية و طفيليات الحشرة حيث سمحت بجدد ستة أنواع متمثلة في :

Aphis spiraecol, Toxoptera citricida, Aphis punisae, Aphis pomi, Dysaphis plantagina, Hyalopterus prunier

الحيوانات المفترسة : *Coccinellida septempunctata, Exochomus quadripustulatus, cycloneda munda.*

الطفيليات؛ *Diarratiella rapea, pachyneuron aphitis*

مع التفوق الكمي للأصناف التالية:

Aphis spiraecola, Aphis pomi, Dysaphis plantagina, Toxoptera citricida

أما فيما يخص فترة قوة النشاط لهذه الحشرة فتكون خلال شهري مايو / أبريل .

الكلمات المفتاحية : حشرة المن ، دراسة نوعية ، طفليات ، الحيوانات المفترسة ، سهل المتيجة ، بودواو ، أولاد سيدي محمد

Contribution of qualitative study of fauna aphidan fruit trees (Apple , plum , pomegranate and citrus fruits in the region of The Mittija plain (Boudawau and Bertouta) and the wilayat of Bordj Bou Arreridj (Bourj El Ghadir) .

Abstract :

This work is a qualitative study of the region of the Mittija plain and Bordj Bou Arreridj , it allowed us to mount a specific significant diversity of eleven (6) species :

Aphis spiraecola, Toxoptera citricid, A. Punisae, A.pomi, Dysaphis plantagina, Hyalopterus prunier.

The predators : *Coccinellida septempunctata, Exochomus quadripustulatus, cycloneda munda.*

Parasitoids : *Diaeretiella rapae, pachyneuron aphitis.*

For période of very intense activity is in March and April .

Key words : *Aphis, diversity is, diversity, Apple, plum, pomegranate, citrus, predators, parasitoids, Mittija plain, Bordj Bou Arreridj.*

Contribution à l'étude qualitative de la faune aphidienne sur agrumiculture et la culture de pommier et prunier et Gronadier dans la région de la plaine de Mattija et Bor El Ghedir

Résumé :

Ce travail est une étude qualitative de la faune aphidienne sur la plaine de Mattij et la région de Bor Ghedir, il nous a permis de monter une diversité spécifique importante de (06) espèces de puceron

A. Spiraecola, A.Pomi, A. Punisa, Dysaphis plantagina, Hyalopterus prunier, Toxoptera citricid

Les prédateur :

Coccinellida septempunctata, Exochomus quadripustulatus, cycloneda munda.

Les parasitoïdes du pucerons *Diarratiell rapea, pachyneuron aphitis.*

Les Mots clés : *aphis, qualitative, agrumiculture, pommier, Gronadie, prunier, parasitoïdes, producteurs, BBA, la plaine de Mattija.*